



MANUAL DE SERVICE

5:2 **Système de
freinage ABS**
M 1989—

ABS+3

025 Caractéristiques techniques

105 Outillage spécial

500 Description technique

501 Description du fonctionnement, ABS

510 Démontage/montage des composants

520 Purge du système de freinage

530 Changement du liquide de freins

590 Tests du système ABS

599 Index alphabétique

Unités de mesure

Dans le manuel de service, les unités de mesure principales suivant le système SI sont utilisées aussi bien que les unités de base et leurs unités dérivées.

Les valeurs ainsi énoncées sont complémentées entre parenthèses par un certain nombre d'unités de mesure d'usage international.

Les abréviations ci-après sont utilisées dans la présente édition:

Unités SI

mm
kg
N
Nm
bar
l
°C

Unités complémentaires

in
lb
lbf
lbf ft
psi
qts (US)
°F

Facteurs de conversion

1 in = 25,4 mm	1 mm = 0.039 in
1 lbs = 4,45 N	1 N = 0,23 lbs
1 lbf ft = 1,36 Nm	1 Nm = 0,74 lbf ft
1 psi = 0,07 bar	1 bar = 14,5 psi
1 qts = 0,95 l	1 l = 1,05 qts

Codes de marchés

Les codes indiqués concernent les exécutions suivant les marchés.

AT	Autriche	FR	France
AU	Australie	GB	Grande-Bretagne
BE	Belgique	GR	Grèce
CA	Canada	IS	Islande
CH	Suisse	IT	Italie
DE	Allemagne	JP	Japon
DK	Danemark	ME	Moyen-Orient
ES	Espagne	NL	Pays-Bas
EU	Europe	NO	Norvège
FE	Extrême-Orient	SE	Suède
FI	Finlande	US	Etats-Unis

Caractéristiques techniques

Groupe des freins

Marque		Ate
Tension de travail	V	10-14
Température de travail	°C (°F)	-30-80 (-21-176)
Pression, circuit de freins	bar (psi)	0-180 (0-2610)
accumulateur	bar (psi)	140-180 (2030-2610)

Réservoir de liquide de freins

Volume	l	0,8
Volume, système de freinage total	l	1,2
Liquide de freins, type		DOT 4
Nombre de sections		3
Section 1		circuit statique
Section 2		circuit dynamique (pompe)
Section 3		circuit dynamique (retour du servo)
Flux, filtre	l/min	0,5
Résistance, contact d'avertissement de niveau	Ohm	10 (flotteur au fond)
Résistance, contact d'avertissement ABS	Ohm	1 (flotteur au sommet)

Pompe à haute pression

Type		pompe à soupape à boulet
Pression, côté aspiration	bar (psi)	0,1-1,0 (1,45-14,5)
côté pression	bar (psi)	140-180 (2030-2610)
Soupape de surpression s'ouvre à	bar (psi)	210 (3045)
Consommation	W	180 (à 160 bar)
Temps de fonctionnement maximal	min	2 par cas, puis 10 min de pause (la pompe ne doit pas fonctionner à sec)

Accumulateur de pression

Type de gaz		Gaz azote
Pression des gaz	bar (psi)	80 (1160) (à 20°C)
Pression min des gaz	bar (psi)	40 (580)
Volume	l	0,25
Zone de pression, pression de travail	bar (psi)	135-190 (1958-2755)
Pertes de pression, max	bar/10 min	10

025-2 Caractéristiques techniques

Pressostat

Point d'interruption supérieur, interrupteur de pression	bar (psi)	180 ± 4 (2610 ± 58)
Point d'interruption inférieur, interrupteur de pression	bar (psi)	140 ± 4 (2030 ± 58)
Point d'interruption supérieur, interrupteur d'avertissement	bar (psi)	134 ± 2 (1943 ± 29)
Point d'interruption inférieur, interrupteur d'avertissement	bar (psi)	105 ± 2 (1523 ± 29)

Soupape principale

Pression de travail max	bar (psi)	180 (2610)
Puissance	W	35 (à 12 V)
Résistance	Ohm	5-7

Soupapes électromagnétiques

Pression de travail max	bar (psi)	180 ± 40 (2610 ± 580)
Puissance	W	25 (à 12 V)
Résistance	Ohm	5-7
Capacité de flux	cm ³ /s	36 (à 20°C et à 100 bar)

Unité de commande électronique

Tension de travail	V	7-18
Puissance	W	40
Température de travail	°C (°F)	-40 – +80 (-40 – +176)

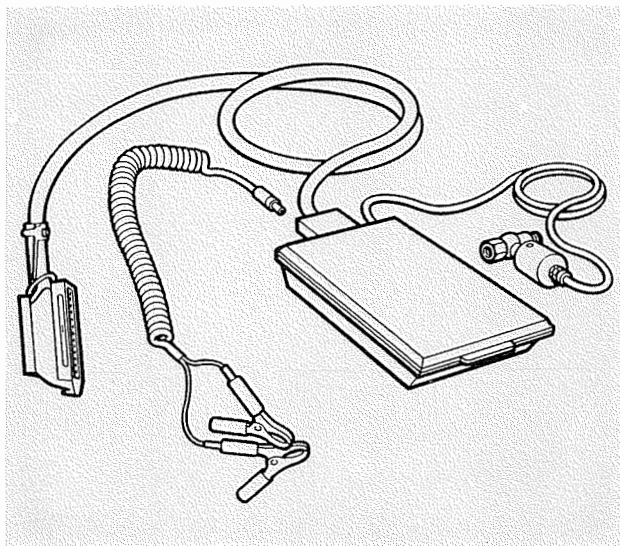
Détecteur de roue

Tension de travail	VAC	0,15-0,70
Résistance	Ohm	800-1400
Nombre de dents		94
Distance détecteur-roue dentée	mm (in)	0,65 (0,026)

Couple de serrage

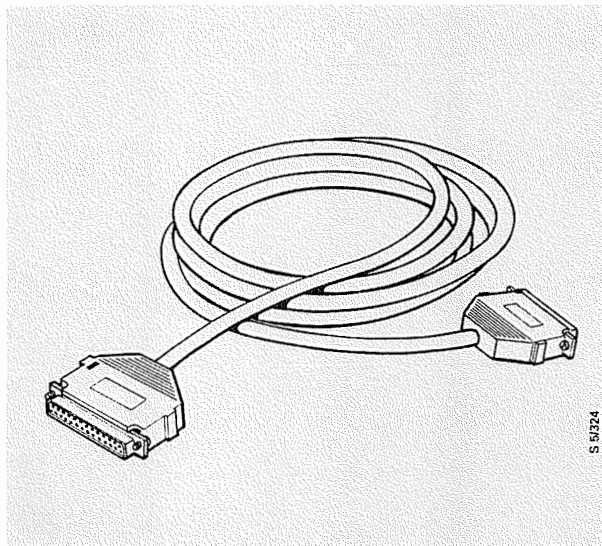
Groupe des freins	Nm (lbf ft)	26 ± 4 (19 ± 3)
Accumulateur de pression	Nm (lbf ft)	34-46 (25-34)
Pressostat	Nm (lbf ft)	20-26 (15-19)

Outillage spécial

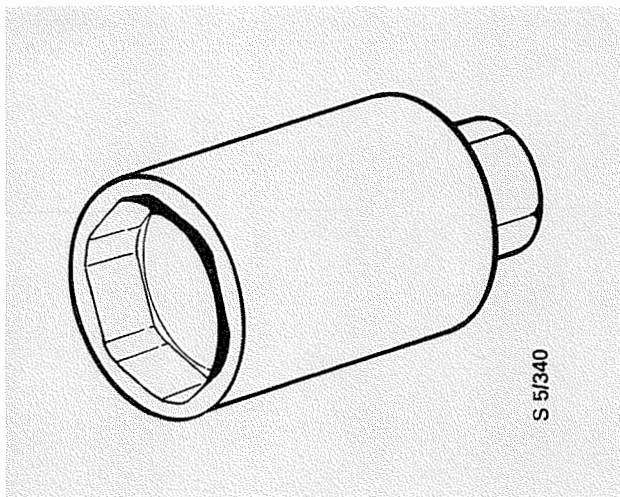


8996 514 Testeur du système ABS

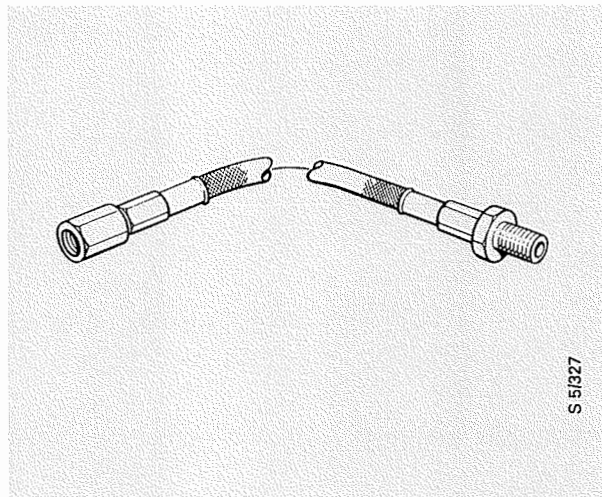
8996 522 Emetteur de pression (inclus dans le testeur du système ABS)



8996 589 Câble de prolongement entre le dispositif de commande et le testeur du système ABS



8996 571 Douille pour le démontage/montage du pressostat



8996 597 Flexible pour la connexion de l'émetteur de pression sur le groupe des freins

Description technique

Généralités	500-1	Composants	500-11
Fonctionnement	500-5		

Généralités

Les freins anti-blocage ou freins ABS (Antilock Braking System) ont été mis au point dans le but d'obtenir une puissance de freinage optimale en tout en conservant la stabilité sous les conditions les plus variées. De nombreux facteurs modifient la distance de freinage, comme par ex les conditions météorologiques, la qualité du revêtement de la route, la situation du trafic au moment précis et la puissance de freinage utilisée.

Grâce à l'ABS, le système de freinage moderne a été équipé d'une fonction directrice qui utilise au maximum la capacité de freinage dans des situations critiques et sous les conditions de route les plus variées.

Le système ABS contrôle et commande automatiquement la puissance de freinage individuellement pour chaque roue avant et conjointement pour les deux roues arrière de façon à ce qu'il n'y ait aucun blocage de roue. Grâce à ce système, toute la capacité de commande est conservée tandis que la distance de freinage la plus courte est maintenue.

Les avantages les plus intéressants du système ABS sont les suivants:

- Tenue de route conservée lors du freinage
- Maîtrise de la direction lors d'un freinage à fond
- Distance de freinage raccourcie
- Usure réduite des pneus

La façon dont le système de freins anti-blocage donne un effet de freinage maximal, tout en maintenant la stabilité directionnelle du véhicule s'illustre le mieux par une courte description du jeu des forces subies par une roue lors du freinage.

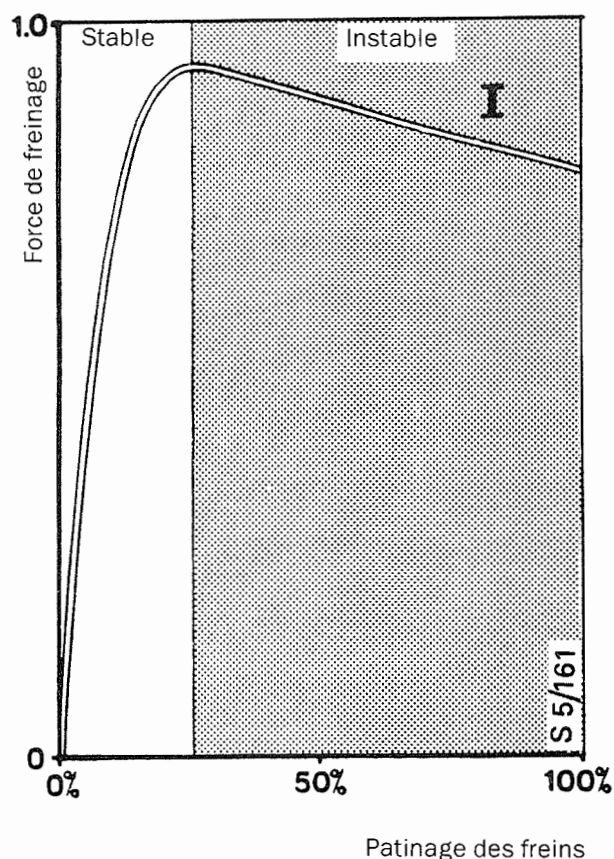


La capacité totale d'absorption des forces du pneu se répartie à 100% en forces de freinage et forces latérales

La courbe du diagramme indique la force de freinage (exprimée comme coefficient sur l'axe vertical) comme étant une fonction du patinage de freinage (exprimé en pourcentage sur l'axe horizontal).

La force de freinage est égale à la friction entre le pneu et la chaussée. Chaque force de freinage résulte d'un patinage, qui est de 0% pour une roue roulant librement et de 100% pour une roue bloquée.

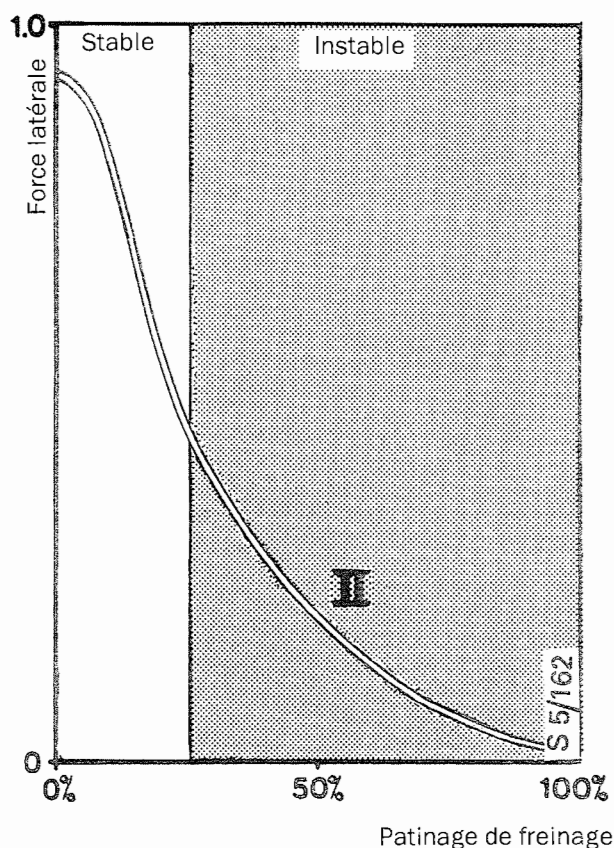
Près de la valeur 0, la force de freinage augmente rapidement, tandis que le dérapage s'accroît lentement jusqu'à atteindre une valeur maximum. La force de freinage se met alors à décroître pour une valeur de dérapage croissante.



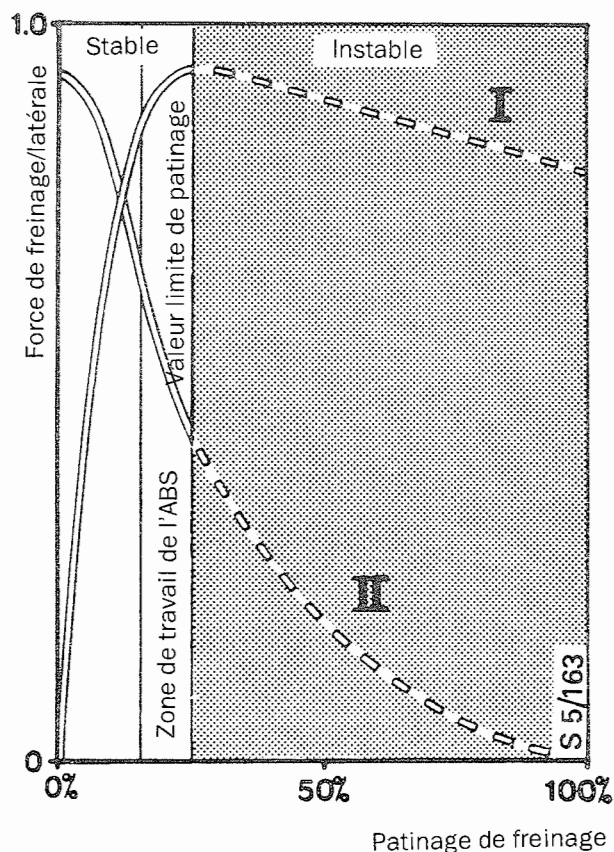
La force de freinage se maintient pour une valeur considérée comme valeur limite de patinage.

La pente de la courbe entre 0% de patinage et la valeur limite est dénommée zone stable. La partie de la courbe située entre la valeur limite et les 100% de patinage est dénommée zone instable, puisqu'un freinage stable n'est pas possible dans cette zone. Lorsque la valeur limite de dérapage est dépassée, la roue se bloque très rapidement, si la force de freinage n'est pas réduite immédiatement. Lorsque le pneu doit transmettre une force latérale, comme lors d'un virage, cela résulte également en un patinage.

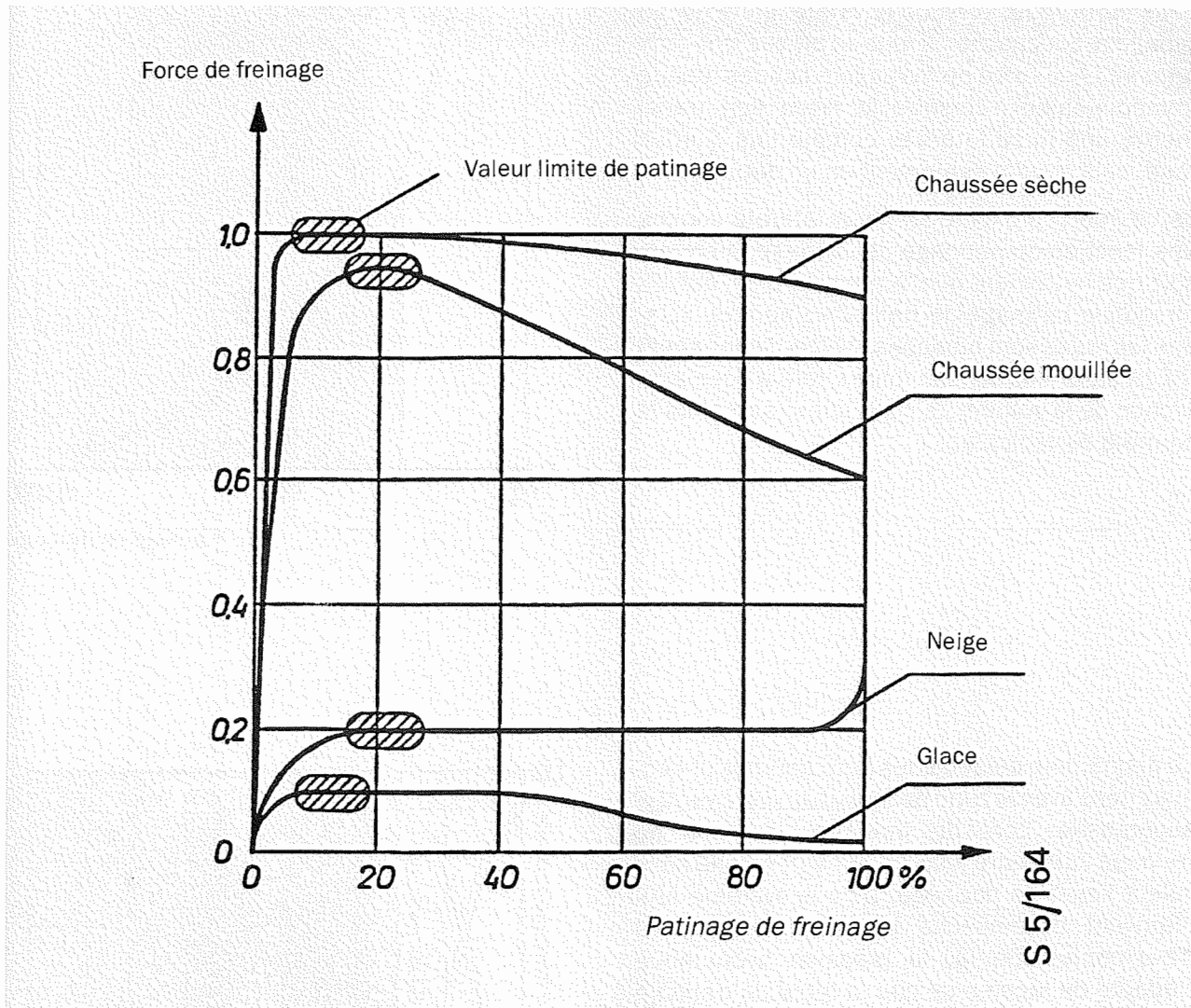
La courbe II présente la force latérale comme une fonction du patinage de freinage. Il en ressort très nettement que la force latérale décroît lorsque le patinage de freinage s'accroît. Lorsque les roues sont bloquées (100% de patinage) il n'y a alors plus aucune force latérale pour la direction de la voiture. Le conducteur perd alors le contrôle du véhicule.



Le diagramme présente les deux courbes ci-dessus citées avec la zone de travail du système ABS superposée. Lors du freinage, la force de freinage augmente jusqu'à un point proche de la valeur limite de patinage, d'où le système ABS intervient et empêche la force de freinage d'augmenter. De là, la pression hydraulique s'adapte de façon à ce que la force de freinage se maintienne le plus près possible de la valeur optimale (valeur limite de patinage), indépendamment de la pression donnée par le conducteur sur la pédale de freins. Le système ABS évite, de cette manière, que le patinage de freinage dépasse la valeur limite de patinage et atteigne la zone instable. En même temps, une certaine force latérale est maintenue, ce qui permet de conserver le contrôle de la direction (courbe II).



La force de freinage comme fonction du patinage dépend d'un certain nombre de facteurs comme les conditions de la route, le type de pneu, la sculpture du pneu et la pression du pneu. Ces paramètres influent sur les valeurs de la courbe I et II, mais le modèle de base est conservé.

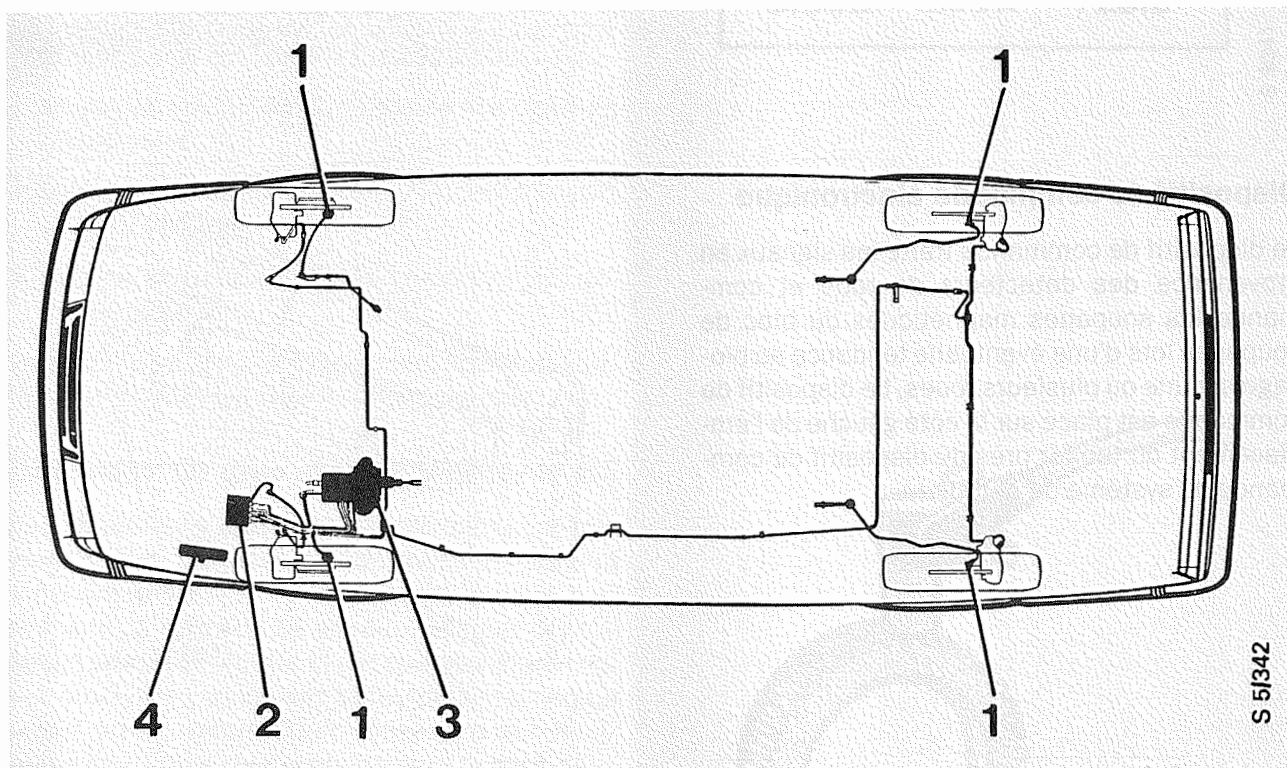


Le diagramme indique la friction de freinage comme fonction du degré de blocage de la roue pour différentes conditions de revêtement.

Fonctionnement

Le système de freinage ABS de la Saab 900 comprend quatre composants principaux:

- Détecteur de roue
- Bloc de soupapes
- Groupe de freins
- Dispositif de commande électronique



S 51342

ABS (Anti-lock Braking System)

- 1 Détecteur de roue
- 2 Bloc de soupapes
- 3 Groupe de freins
- 4 Dispositif de commande électronique

Le système ABS choisi par Saab est un système de freins à trois circuits avec réglage individuel et division des circuits de roue avant ainsi que réglage commun et division des circuits des roues arrière.

Quatre détecteurs de roues envoient des signaux au dispositif de commande électronique. Celui-ci calcule à l'aide des signaux reçus, la fréquence de rotation des roues momentanée, l'accélération des roues, la décélération des roues, la vitesse de la voiture et le patinage des roues (niveau de blocage). Si l'une des roues s'approche de la valeur limite de blocage, le dispositif de commande envoie des signaux de commande aux soupapes magnétiques pour la roue en question. La pression dans le circuit de freins de

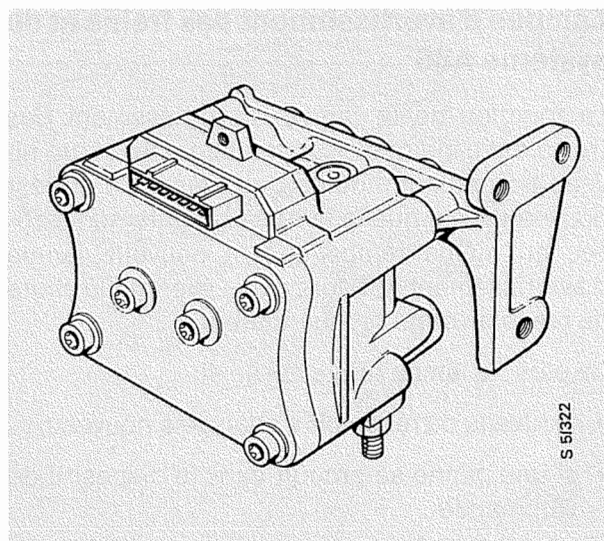
la roue est alors ajustée de façon à ce que la puissance de freinage maximale possible soit constamment transmise à la chaussée.

Comparé au système de freins conventionnel de la Saab 900, les différences suivantes sont observées:

- Système de freins à trois circuits: circuit de la roue avant gauche, de la roue avant droite ainsi que des circuits de l'axe arrière.
- Le servofrein fonctionne hydrauliquement.

Bloc de soupapes

Le bloc de soupapes règle la pression de freinage des unités de frein lors du freinage avec le système ABS. Le bloc de soupapes comprend six soupapes électromagnétiques: trois soupapes d'entrée et trois soupapes de refoulement. Chaque circuit de frein comprend une soupape de chaque.



Principes de fonctionnement, résumé

- Le système de freins ABS ne fonctionne pas avec la servodépression mais avec la pression hydraulique. Cette pression est générée par une unité hydraulique indépendante qui stocke l'huile hydraulique dans un accumulateur de pression.
- La partie centrale du système ABS comprend le groupe de freins avec servocylindre ainsi qu'un maître-cylindre.
- Les freins des roues avant sont activés par un piston en tandem dans le maître-cylindre.
- Les freins des roues arrière reçoivent la pression de freinage de l'accumulateur de pression via le servocylindre.
- L'accumulateur de pression, qui se divise en deux chambres séparées par une membrane, stocke l'énergie de pression produite. Le liquide de freins agit sur un côté de la membrane. De l'autre côté de la membrane se trouve un espace fermé rempli de gaz azote. La pression produite par la pompe électrique est conduite à travers une soupape de retenue contre la membrane dans l'accumulateur de pression. De là, le gaz azote est comprimé et de cette façon forme le volume nécessaire pour le stockage de l'énergie de pression.
- Le système ABS est surveillé et réglé par un dispositif de commande électronique qui perçoit les éventuelles tendances de blocage des roues.
- Chaque roue possède un détecteur qui perçoit en continu la vitesse de rotation de la roue.
- Chaque fois qu'une roue dentée passe le champ magnétique du détecteur, un signal électrique proportionnel à la vitesse de la roue est produit. Les signaux provenant de chaque roue sont continuellement envoyés vers le dispositif de commande, lequel calcule une nouvelle vitesse, appelée vitesse de référence. Les signaux en provenance des détecteurs de roue (vitesses des roues) sont comparés à la vitesse de référence. Si l'une des roues devait, pendant le freinage, montrer des tendances au blocage, le signal de vitesse de cette roue se mettrait alors à diverger nettement de la vitesse de référence.
- Les soupapes magnétiques du bloc des soupapes règlent la pression des freins des circuits de freins respectifs après avoir reçu l'information du dispositif de commande. Le réglage de la pression des freins se poursuit jusqu'à ce que le dispositif de commande reçoive des signaux qui confirment que toutes les roues ont la même décélération, c'est à dire jusqu'à ce que la vitesse de toutes les roues soit identique à la vitesse de référence.
- La pression des freins peut être réglée jusqu'à douze fois par seconde.

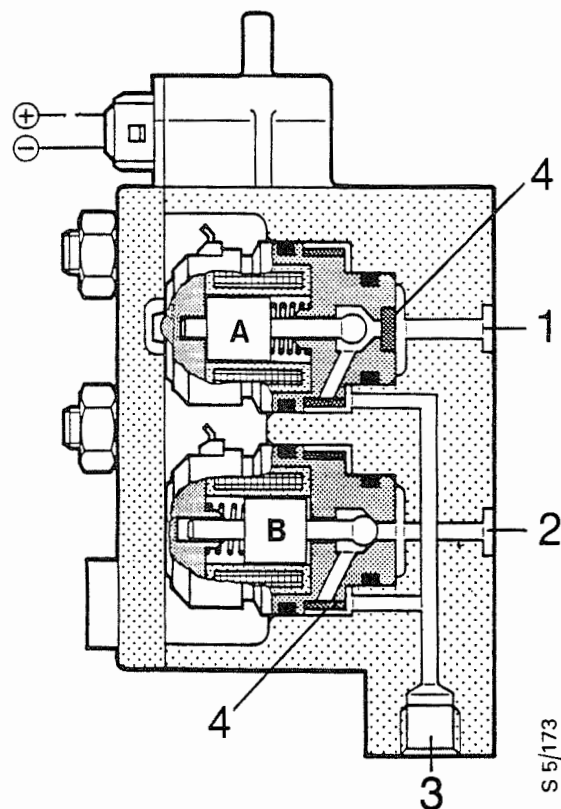
Aspects concernant la sécurité - résumé

Les soupapes magnétiques à commande électrique du système ABS ont toutes une logique telle qu'elles prennent leurs positions de repos lors d'éventuelles perturbations de la tension. La fonction ABS est déconnectée aussitôt que le dispositif de commande enregistre des déviations par rapport aux conditions de marche normales, comme par exemple:

- bas niveau de liquide dans le réservoir de liquide de freins
- basse pression de l'accumulateur pour le servocyindre
- Signaux déficients en provenance des détecteurs de roues, coupure dans un des circuits électriques.
- panne dans le dispositif de commande.

Lors de ces événements, la lampe ABS s'allume également. Sous certaines conditions, telles qu'une basse pression de l'accumulateur ou un niveau bas du liquide des freins, la lampe d'avertissement des freins s'allume également, lorsque ces défauts influent sur les qualités de freinage, que le système ABS soit activé ou non.

Lors d'une éventuelle déconnexion du système ABS, les soupapes se trouvent sans tension et le système de freins fonctionne comme un système conventionnel. Si la pression de l'accumulateur puis du servocyindre devait disparaître, il y a toujours deux circuits indépendants non servoassistés du système de freins, disponibles pour les roues avant.

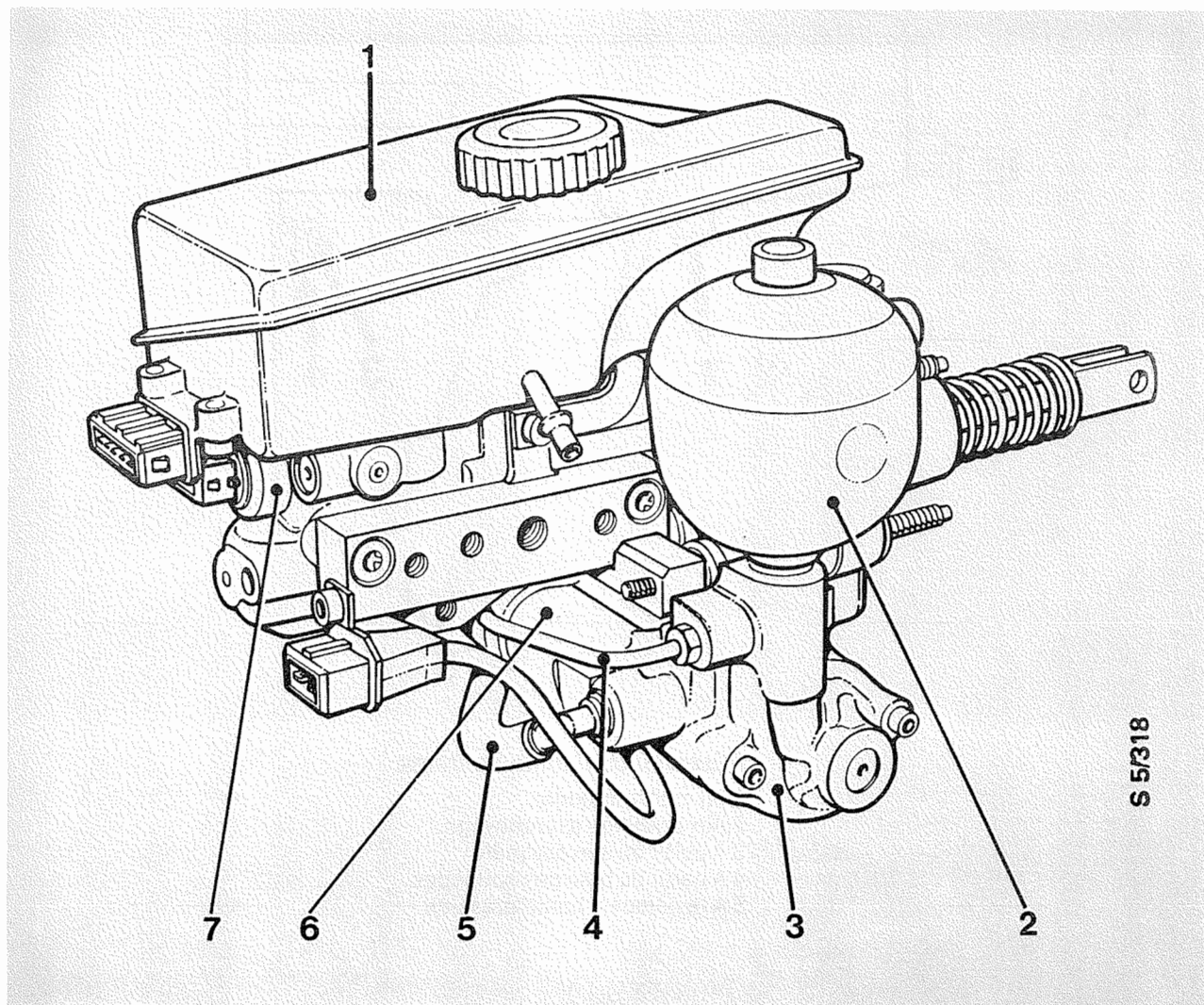


Bloc des soupapes

- A Soupape d'entrée
- B Soupape de refoulement
- 1 A partir du maître-cylindre
- 2 Jusqu'au réservoir de liquide des freins
- 3 Jusqu'au circuit de freins
- 4 Filtre

Composants

Groupe des freins



S 5/318

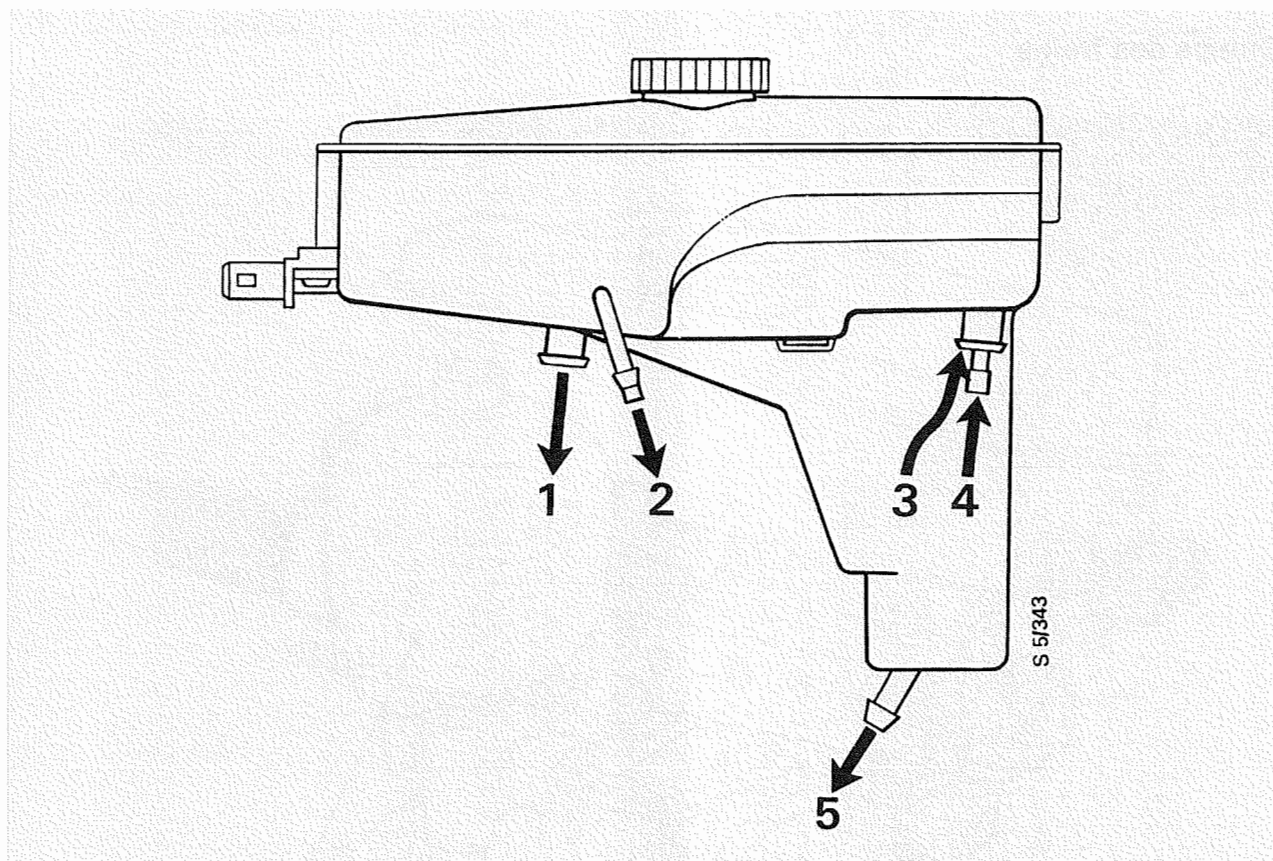
Groupe de frein

- 1 Réservoir du liquide des freins
- 2 Accumulateur de pression
- 3 Pompe à haute pression
- 4 Tuyau de pression
- 5 Flexible d'alimentation
- 6 Moteur électrique
- 7 Soupape principale

Le groupe des freins comprend les composants suivants:

- Le servocylindre amplifie la force de freinage et administre une pression de freinage aux roues arrière.
- Le maître-cylindre fonctionne en principe comme un maître-cylindre conventionnel.
- La soupape principale alimente le maître-cylindre en liquide de freins provenant du servocylindre lors du freinage avec le système ABS.

Réservoir de liquide de freins



Réservoir du liquide de freins

- 1 Au maître-cylindre
- 2 Aux cylindres d'embrayage
- 3 A partir du servocylindre
- 4 A partir du bloc des soupapes
- 5 A la pompe à haute pression

Le réservoir est divisé en trois chambres:

- une pour le maître-cylindre pour l'alimentation des circuits de roue avant
- une pour l'alimentation de la pompe à haute pression puis de l'alimentation du circuit de l'axe arrière et du servofrein
- une pour le cylindre d'embrayage.

Ces chambres ont une fonction de sécurité. Lors de fuites des circuits de l'axe avant, le réservoir peut se vider de telle façon qu'il reste un certain volume pour le circuit de l'axe arrière. Les roues arrière peuvent alors être freinées. Lors de fuites du circuit de l'axe arrière, les roues avant peuvent être freinées, mais sans l'assistance du servo et donc en effectuant une plus forte pression sur la pédale des freins.

Le flux de retour du bloc des soupapes, du servofrein et du maître-cylindre est conduit vers

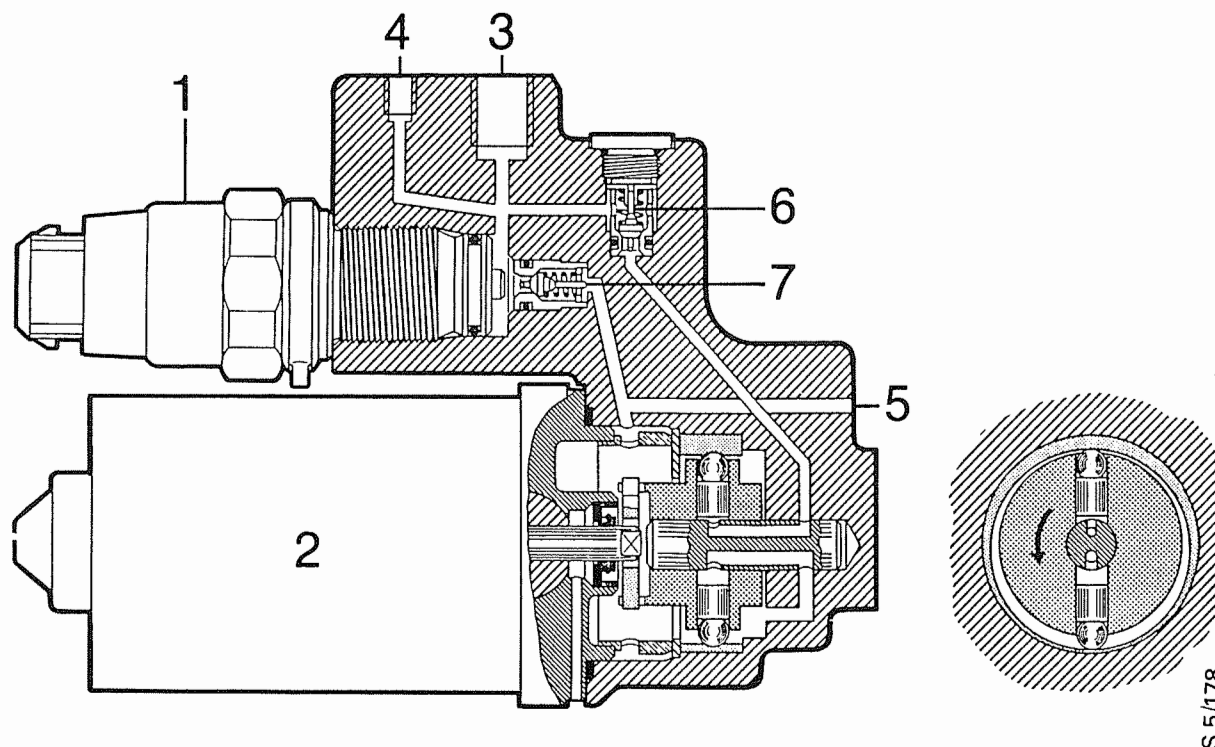
l'autre chambre pour freiner le mouvement du liquide de frein. De cette façon, on évite que du liquide de freins rempli de bulles d'air soit aspiré par le système.

Le réservoir a une contenance de 0,8 litres environ avec les indications MIN/MAX qui ne doivent pas être dépassées que ce soit vers le bas ou vers le haut. Le réservoir est fixé au groupe de frein et y est connecté hydrauliquement par deux raccords "à pression". Un tuyau d'aspiration provenant de la pompe est également connecté au réservoir. Le filtre ne peut pas être changé séparément.

Un contact de niveau est situé dans le réservoir. Lors d'un niveau trop bas du liquide de frein, la lampe d'avertissement du frein au pied s'allume en premier. Si le niveau s'abaisse de plus en plus, ceci est enregistré par le dispositif de commande, le système est alors déconnecté et la lampe du système ABS s'allume.

Tuyau d'aspiration

Le tuyau d'aspiration relie le réservoir à la pompe à haute pression. Le tuyau est connecté, près de la pompe, à un raccord de plastique coudé lequel est fixé à la pompe à l'aide d'un clip en caoutchouc.



Moteur électrique, pompe à haute pression

- 1 Pressostat
- 2 Moteur électrique
- 3 Vers l'accumulateur de pression
- 4 Vers le servocyindre
- 5 A partir du réservoir de liquide de frein
- 6 Soupape de retenue
- 7 Soupape de compensation

Moteur électrique

Le moteur qui entraîne la pompe à haute pression est connecté/déconnecté par le pressostat. Il est connecté à l'aide d'un dispositif de contact bipolaire.

Le moteur ne peut être changé qu'avec la pompe à haute pression.

Pompe à haute pression

La pompe à haute pression pompe le liquide de

frein du réservoir via un tuyau d'aspiration vers la partie inférieure de l'accumulateur. La pompe, qui est suspendue par caoutchouc au groupe de frein, travaille entre 140 et 180 bar.

Comme moyen de sécurité, le carter de la pompe possède une soupape de compensation avec une pression d'ouverture à 210 bar, ce qui amortit la pression sur le côté d'aspiration de la pompe.

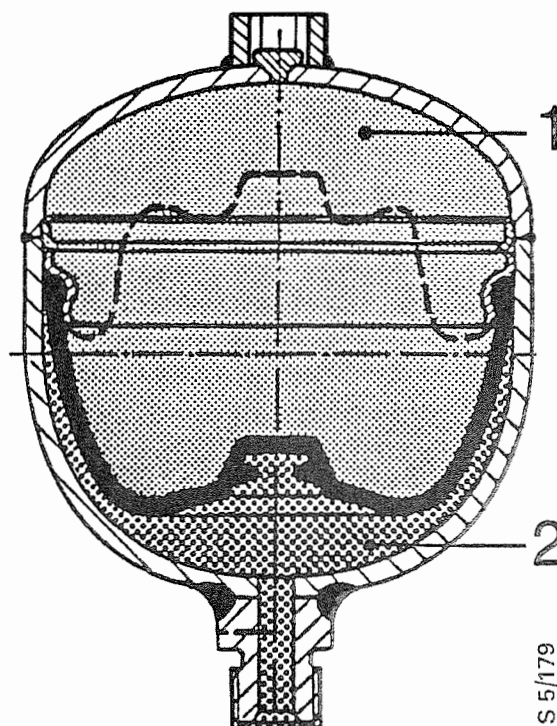
La pompe à haute pression ne peut être changée qu'avec le moteur électrique.

Accumulateur de pression

L'accumulateur de pression, qui est vissé directement au carter de la pompe, est divisé en deux parties séparées par une membrane de caoutchouc.

Une chambre est fermée et remplie de gaz azote à une pression de base de 80 bar à 20°C. La pression de gaz minimale est de 40 bar. Si la pression est inférieure à cette valeur, l'accumulateur doit être changé. La deuxième chambre est alimentée en liquide de freins provenant de la pompe à haute pression. Celui-ci est pompé via la soupape de retenue vers l'accumulateur de pression. De là, le gaz azote est comprimé et le volume augmente du côté du liquide de frein. Cette augmentation de volume permet de stocker de grandes quantités de liquide de frein, sous haute pression, immédiatement disponibles.

La pompe à haute pression est uniquement connectée pendant le temps nécessaire pour maintenir la pression entre 140 et 180 bar.

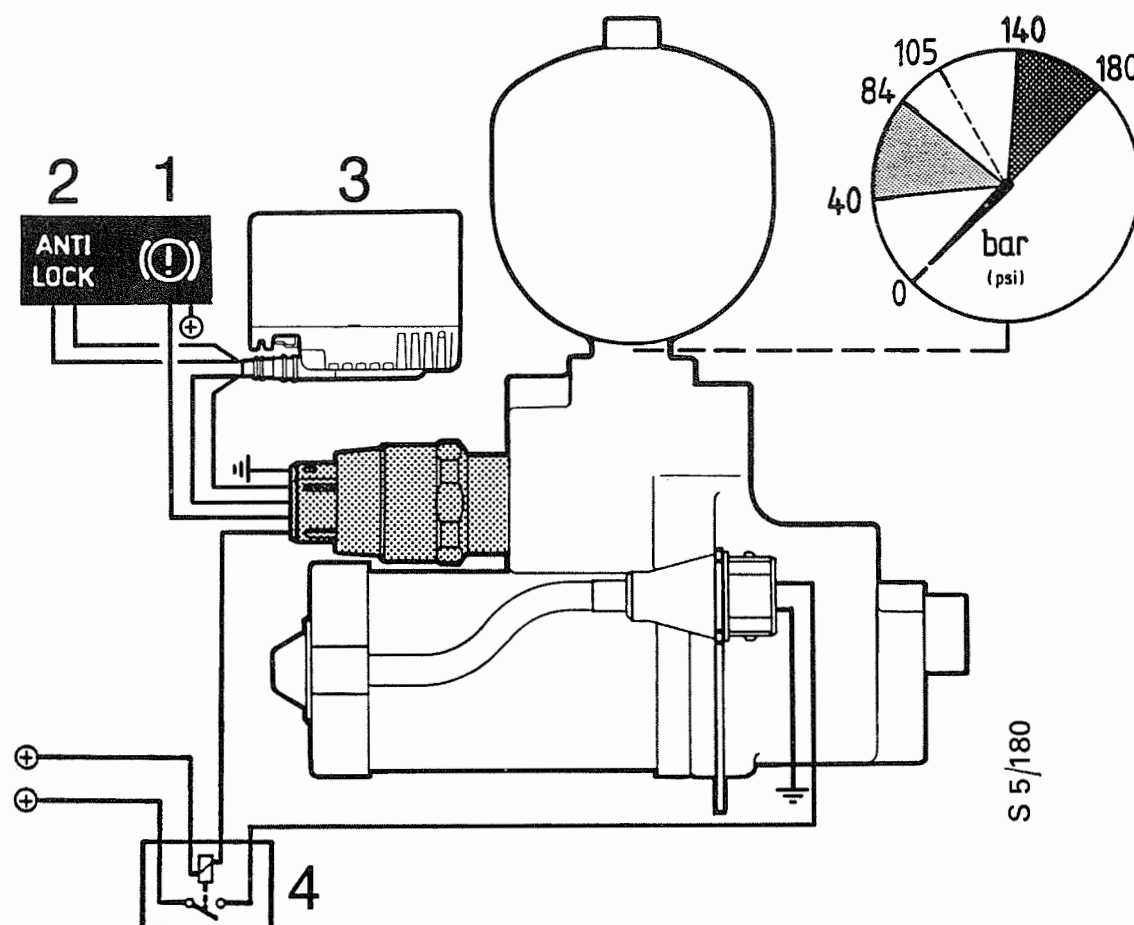


S 5/179

Accumulateur de pression

- 1 Chambre (remplie de gaz azote)
- 2 Chambre (remplie de liquide de freins)

Pressostat



- 1 Lampe d'avertissement des freins
- 2 Lampe d'avertissement ABS
- 3 Dispositif de commande électronique
- 4 Relais du moteur électrique de la pompe à haute pression

Le pressostat a deux fonctions:

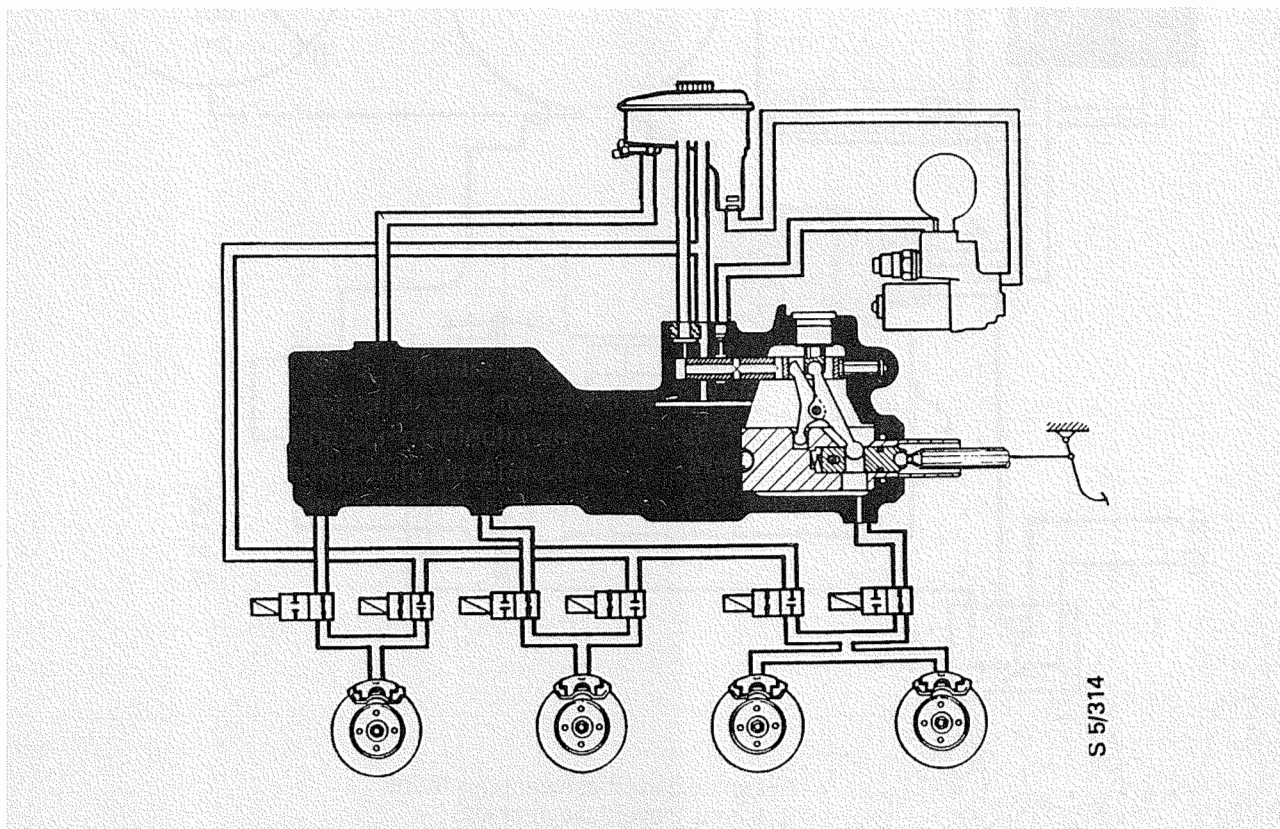
- Démarrer et arrêter le moteur à 140 et 180 bar.
- Allumer la lampe d'avertissement des freins lorsque la pression de l'accumulateur descend en dessous de 105 bar et, en même temps, déconnecter partiellement le système ABS ce que la lampe ABS indique en s'allumant.

Le pressostat est monté dans le carter de la pompe et peut être changé séparément.

Flexible à pression

Le flexible à pression, qui relie le carter de la pompe au servocylindre, est sous une pression égale à celle de l'accumulateur.

Servocylindre



Groupe des freins avec servocylindre

Le servocylindre hydraulique remplace le servofrein conventionnel et remplit les trois fonctions suivantes:

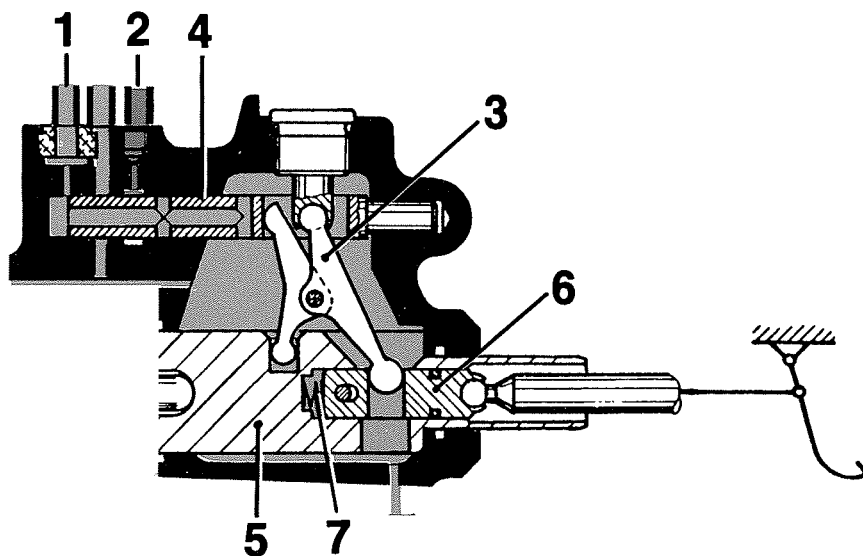
- renforcer la puissance de freinage du conducteur.
- alimenter le circuit des roues arrière en liquide de freins.
- alimenter en liquide de freins, grâce à la soupape principale, les circuits des roues avant lors du freinage ABS.

Via la soupape de commande, le servocylindre est alimenté en liquide de freins sous pression provenant de l'accumulateur. Le servocylindre se trouve alors sous une pression renforcée proportionnelle à l'effort produit sur la pédale. La soupape de commande est en partie influencée par la force de pression sur la pédale et en partie par la pression dans le servocylindre.

Le circuit des roues arrière est connecté au servocylindre. Ceci signifie que les roues arrière sont freinées à l'aide de la pression de l'accumulateur qui a été édiflée dans le servocylindre via la soupape de commande.

Position de repos

En position de repos, l'approvisionnement en pression provenant de l'accumulateur est fermé par la soupape de commande et le canal de retour du réservoir est ouvert.



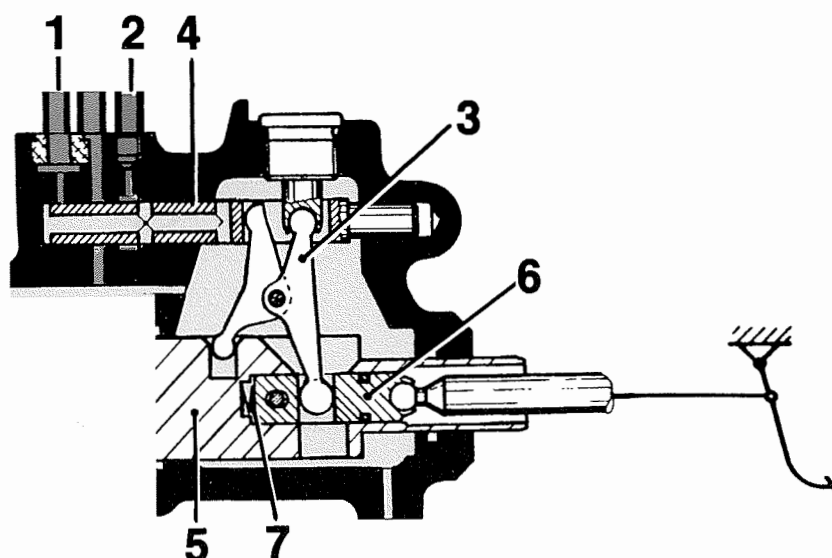
■ = Pression de l'accumulateur
 ■ = Sans pression

Position de repos

- 1 Canal de retour (au réservoir)
- 2 Canal d'entrée (en provenance de l'accumulateur de pression)
- 3 Levier en croix
- 4 Soupape de commande
- 5 Servopiston
- 6 Piston de différentiel
- 7 Ressort

Position de freinage I

Lorsque la pédale de frein est enfoncée, le piston de différentiel (6) se déplace vers l'avant en même temps que le levier en croix (3). Les deux boules d'articulation inférieures se déplacent l'une vers l'autre, tandis que les boules supérieures se séparent l'une de l'autre. Ce mouvement entraîne que la soupape de commande (4) ouvre le canal d'arrivée (2) de l'accumulateur de pression, en même temps qu'il ferme le canal de retour. Une pression se forme dans le servocylindre, ce qui fait que le servopiston (5) se déplace vers l'avant, d'où l'on obtient une amplification de la force de pression sur la pédale.



- = Pression de l'accumulateur
- = Servopression
- = Sans pression

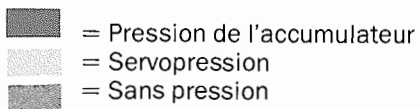
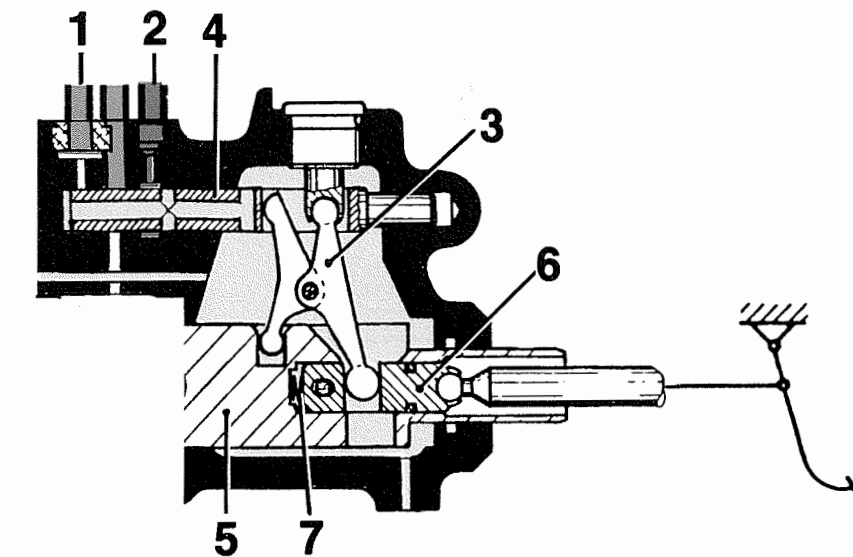
Position de freinage (I)

- 1 Canal de retour (au réservoir)
- 2 Canal d'entrée (en provenance de l'accumulateur de pression)
- 3 Levier en croix
- 4 Soupape de commande
- 5 Servopiston
- 6 Piston de différentiel
- 7 Ressort

Position de freinage II

La pression agit en même temps entre le servopiston (5) et le piston de différentiel (6) et sépare ces deux composants l'un de l'autre. Les deux boules d'articulation inférieures se séparent, tandis que les boules supérieures se déplacent l'une vers l'autre, ce qui fait que le canal d'arrivée (2) est fermé par la soupape de commande (4), tandis que le canal de retour (1) au réservoir reste fermé.

La soupape de commande se ferme lorsque la pression du piston de différentiel produit une force aussi grande que celle appliquée sur la pédale et la pression du servocylindre est proportionnelle à la force de pression sur la pédale.

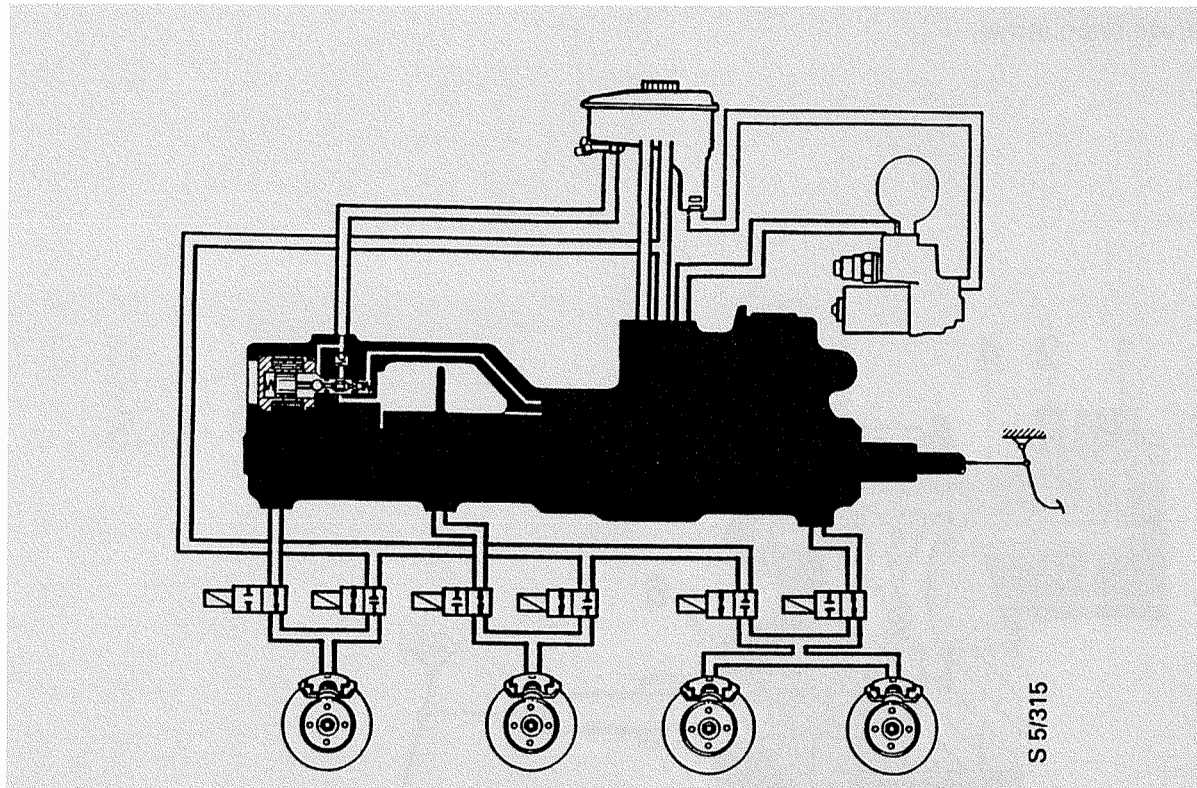


Position de freinage (II)

- 1 Canal de retour (au réservoir)
- 2 Canal d'entrée (en provenance de l'accumulateur de pression)
- 3 Levier en croix
- 4 Soupape de commande
- 5 Servopiston
- 6 Piston de différentiel
- 7 Ressort

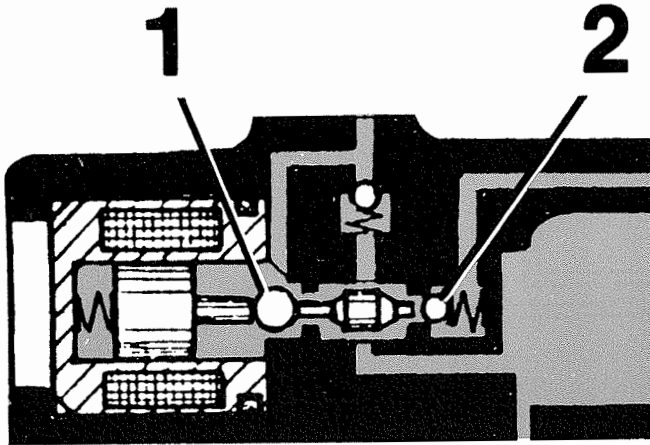
Soupape principale

La soupape principale est une soupape magnétique manoeuvrée électriquement et placée dans le carter de la soupape principale. Celle-ci reçoit un signal en provenance du dispositif de commande électronique lorsque le réglage ABS est connecté.



Groupe de freins avec soupape principale

Lorsque le réglage ABS est suspendu, la soupape principale ferme le canal d'alimentation à partir du servocylindre et ouvre le canal de retour au réservoir de liquide de freins.

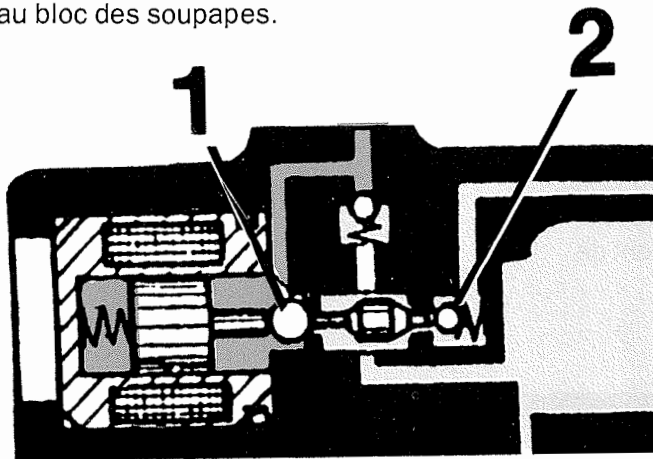


■ = Sans pression

Position de repos

- 1 Canal de retour au réservoir ouvert
- 2 Canal d'alimentation du servocylindre fermé

Lorsque le réglage ABS est initié, la soupape principale ouvre le canal d'alimentation à partir du servocylindre jusqu'à l'espace derrière les joints du piston tandem, en même temps qu'elle ferme le canal de retour du réservoir de liquide de frein. A partir de là, les circuits des roues avant obtiennent une quantité suffisante de liquide de frein pour remplacer le liquide qui est envoyé vers le réservoir via les soupapes de décharge au bloc des soupapes.



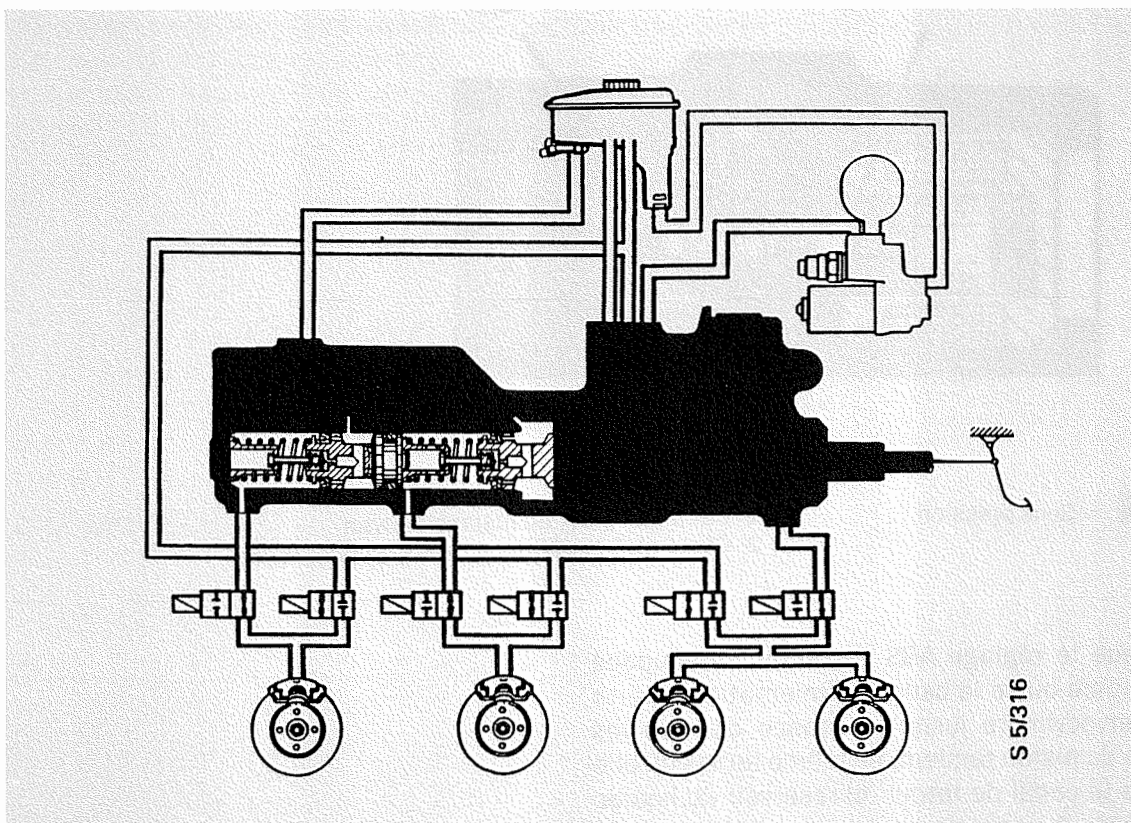
■ = Servopression
■ = Sans pression

Position de freinage, ABS

- 1 Canal de retour au réservoir fermé
- 2 Canal d'alimentation du servocylindre ouvert

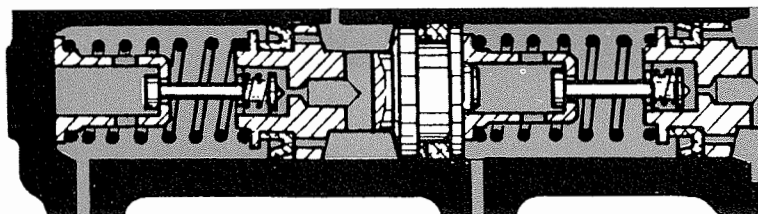
Maître-cylindre

Le maître-cylindre est de type tandem et alimente deux circuits séparés pour les roues avant.



Groupe de freins avec maître-cylindre

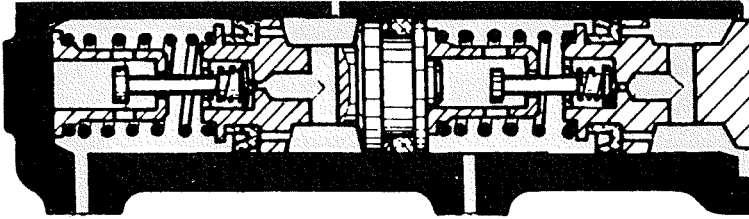
Lorsque la voiture freine sans aucune tendance de blocage, le maître-cylindre travaille comme un maître-cylindre conventionnel. Dans le maître-cylindre se trouve une soupape centrale qui permet l'entrée du liquide de freins dans l'espace devant le piston. Lors de l'actionnement de la pédale de frein, la soupape se ferme.



■ = Sans pression

Position de repos
Soupape centrale ouverte

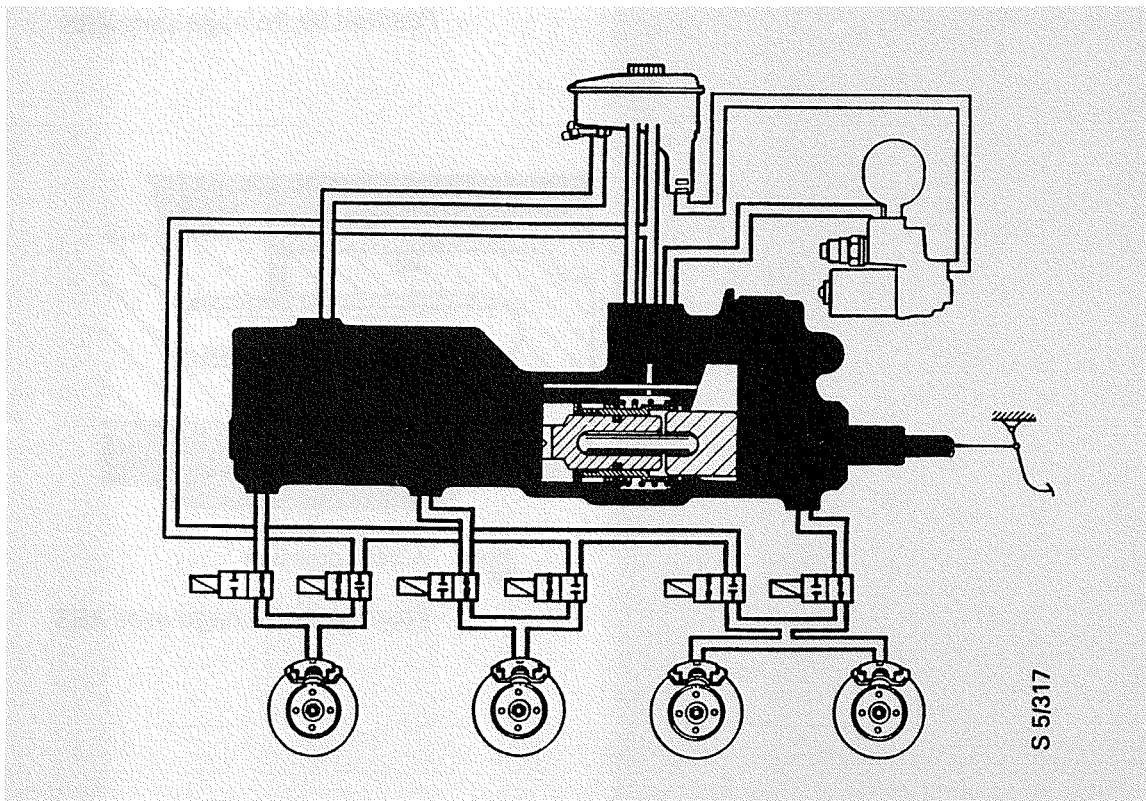
Lors du freinage avec la fonction ABS activée, l'espace derrière les joints est soumis à la même pression que celui devant les joints et le servocylindre. Le liquide de frein va donc être comprimé vers l'arrière en passant devant les joints puis le bloc des soupapes, lequel va régler la pression de freinage des unités de freins.



 = Servopression

Position de travail avec ABS
Soupape centrale fermée

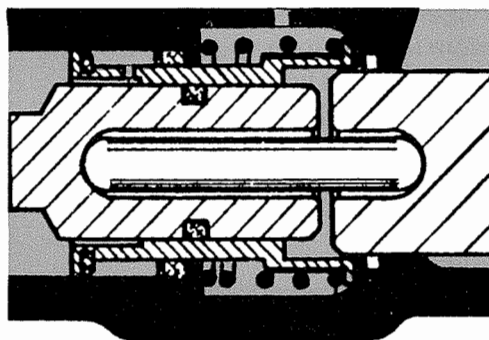
Douille de positionnement



Groupe de freins avec douille de positionnement

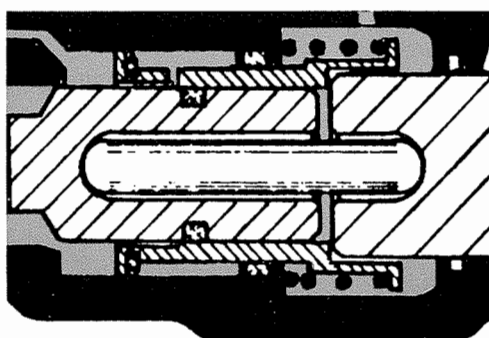
La pression derrière les joints agit également sur la douille de positionnement laquelle sera pressée vers l'arrière ainsi que le piston tandem, le servopiston, le piston de différenciation. La tige de la pédale est également enfoncée vers l'arrière. Ce déplacement vers l'arrière se perçoit dans la pédale et assure une course de réserve de la pédale lors d'une fuite éventuelle dans l'un des circuits avant.

Sans douille de positionnement, la pédale serait enfoncée à fond lorsque le réglage ABS est initié.



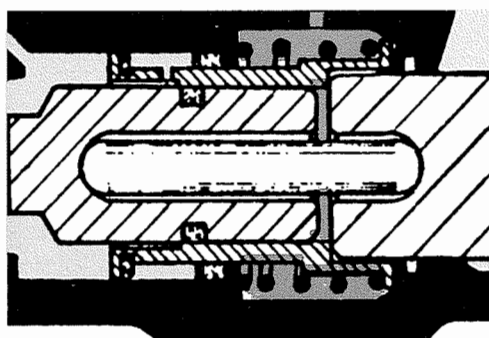
■ = Sans pression

Position de repos



■ = Sans pression

Position de freinage sans ABS



■ = Servopression

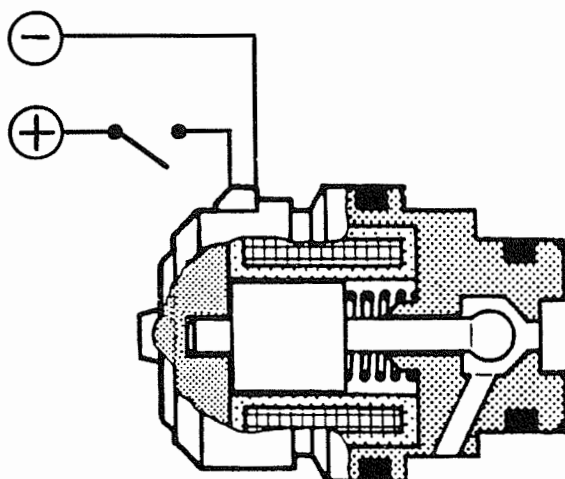
■ = Sans pression

Position de freinage avec ABS

Bloc des soupapes

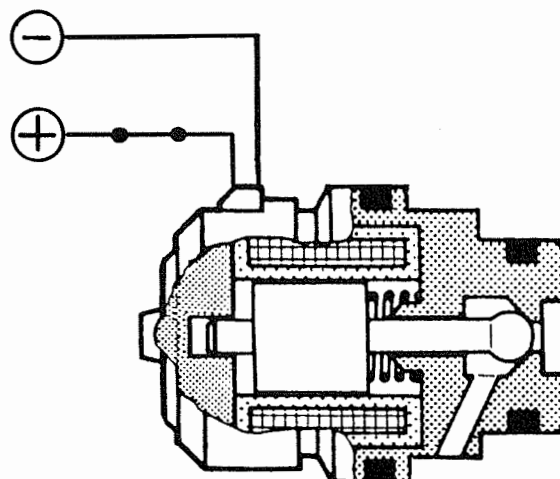
Le bloc des soupapes qui est monté sur le côté interne de la tôle du passage de roue intérieur gauche, règle la pression des unités de freins lors du freinage avec ABS.

Le bloc des soupapes comprend six soupapes électromagnétiques: trois soupapes d'entrée et trois soupapes de refoulement. Chaque circuit de freinage possède donc une soupape d'entrée et une soupape de refoulement. Dans la position de repos, la soupape d'entrée est ouverte et la soupape de refoulement fermée.

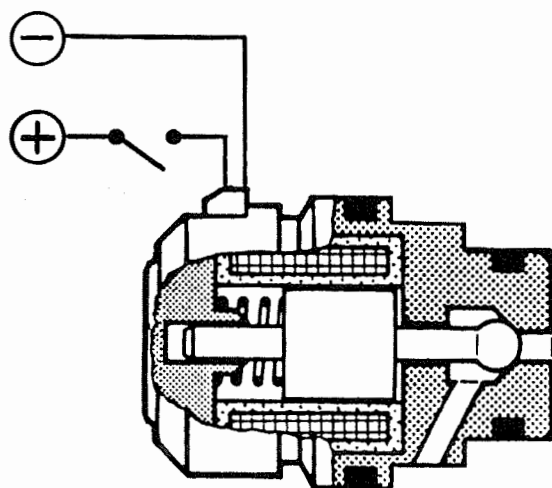


Soupape d'entrée

Ouverte (position de repos)

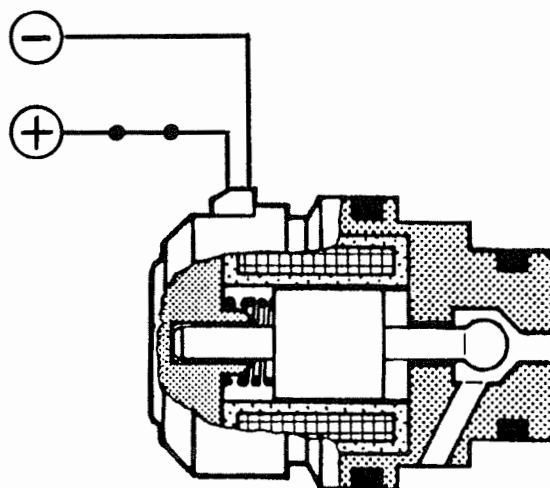


Fermée



Soupape de refoulement

Fermée (position de repos)



Ouverte

Lorsque le dispositif de commande constate qu'une roue est pourvue d'une trop grande décélération, celui-ci va régler la pression de freinage de la roue en trois phases:

La phase 1 ferme la soupape d'entrée et ouvre la soupape principale. Ceci empêche une augmentation de la pression de freinage de l'unité de freinage en même temps qu'un flux de liquide est pourvu devant les soupapes d'entrée pour être utilisé en phase 3.

La phase 2 ouvre la soupape de refoulement pour réduire la pression. Ce qui fait que la vitesse de rotation de la roue va augmenter.

La phase 3 ferme la soupape de refoulement et ouvre la soupape d'entrée. Ce qui fait que la vitesse de rotation de la roue va décroître. Le liquide "épuisé" est remplacé par du nouveau liquide amené via la soupape principale à partir du servocylindre.

Les phases 2 et 3 se répètent jusqu'à ce que le freinage se termine ou jusqu'à ce qu'une friction suffisante soit obtenue entre le pneu et le revêtement.

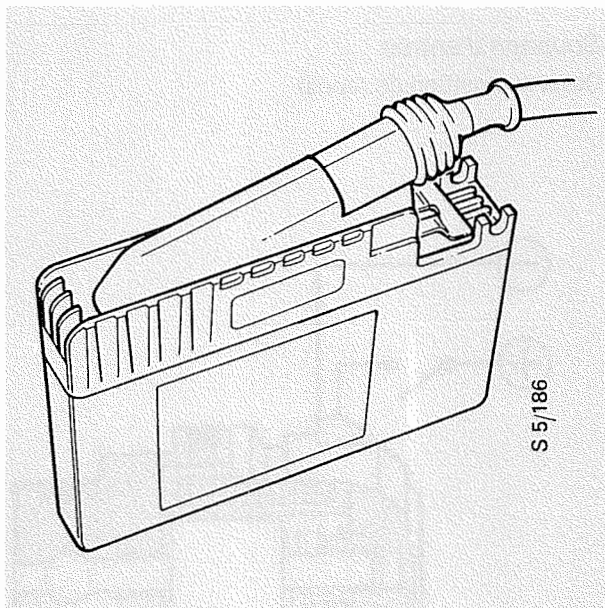
Afin d'obtenir un freinage régulier, les soupapes s'ouvrent et se ferment jusqu'à environ 12 fois par seconde. Dans le cas de coupure de fil ou de court-circuit, les soupapes vont alors prendre leurs positions de repos et l'on obtient une puissance de freinage normale.

Dispositif de commande électronique

Le dispositif de commande, qui est activé grâce au relais principal, est une unité fermée et ne doit pas être ouverte.

Sa tâche est de traiter les signaux provenant des détecteurs de roue et de les convertir en impulsions de commande pour les soupapes magnétiques du groupe des freins. Le dispositif de commande surveille également la plupart des composants électriques compris dans le système ABS et contrôle, de plus, les défauts possibles de ses propres circuits électroniques. D'autres fonctions contrôlent la pression hydraulique et le niveau du réservoir de liquide de frein.

Si un défaut est constaté, le dispositif de commande déconnecte la fonction ABS, et la lampe ABS s'allume. Si le défaut est tel qu'il agit sur la capacité normale de freinage de la voiture, le témoin d'avertissement des freins de route s'allume également. Ceci se produit lorsque le niveau du liquide de freins est trop bas ou lors d'une baisse de la pression hydraulique.



Une déconnexion totale de la fonction ABS se produit lorsque le dispositif de commande découvre une interruption dans un circuit du bloc de soupapes, de la soupape principale ou des détecteurs. La déconnexion se fait alors via le relais principal. Pour éteindre la lampe ABS allumée et démarrer à nouveau le dispositif de commande, il faut que le défaut soit réparé et que l'allumage soit déconnecté. Si le défaut est réparé sans que l'allumage soit déconnecté, la lampe reste alors allumée.

Une déconnexion de la fonction ABS se produit si le niveau du liquide de frein dans le réservoir s'abaisse trop ou si la pression du liquide dans l'accumulateur descend en-dessous de 105 bar. Dans les deux cas, la lampe d'avertissement ABS s'allume ainsi que le témoin des freins. Un bas niveau de signal en provenance des détecteurs de roue entraîne également une déconnexion et la lampe d'avertissement ABS s'allume. Lors d'une telle déconnexion, il suffit par exemple de rajouter du liquide de frein ou de restaurer la pression du liquide de frein, afin que le système ABS se remette en fonction et que la lampe ABS s'éteigne.

Lors de la déconnexion de la fonction ABS, le système des freins fonctionne comme un système de freinage conventionnel.

Les signaux provenant des détecteurs de roues se rassemblent dans le dispositif de commande comme une vitesse de référence du véhicule. Les signaux sont alors comparés à cette vitesse de référence. Si l'un des signaux devait s'en éloigner, un réglage de la roue est initié dans les cycles suivants:

Phase 1

Début d'une tendance de blocage de roue.

L'augmentation de la pression de freinage est évitée.

Phase 2

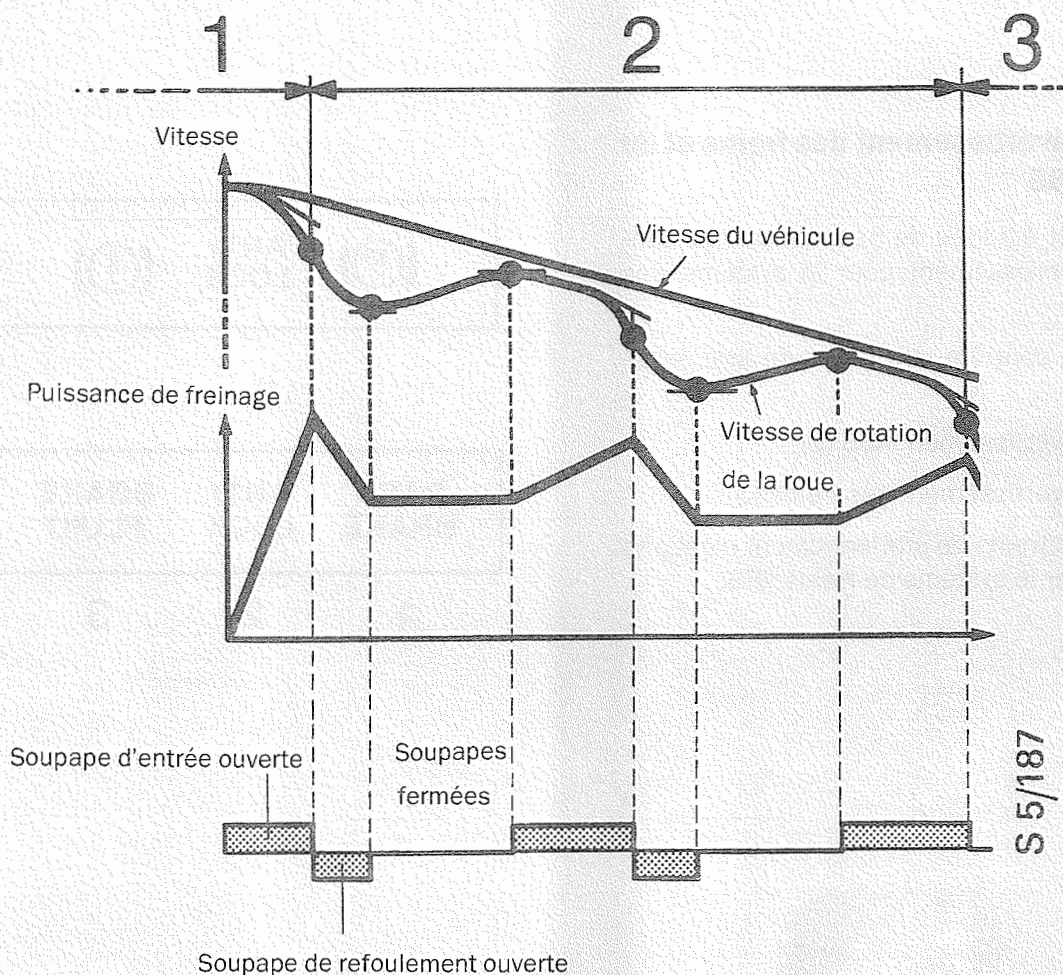
Introduction du contrôle ABS.

La pression des freins est réduite, se maintient constante ou diminue en fonction de la décélération ou de l'accélération de la roue.

Phase 3

Fin de la tendance de blocage des roues.

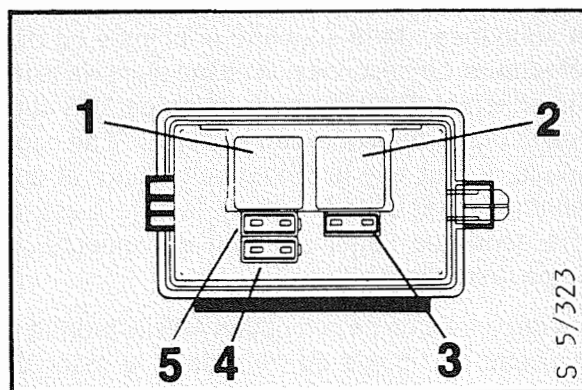
La pression des freins est augmentée en fonction des rapports de friction contrôlés en phase 2.



Porte-fusibles et porte-relais

Les relais et fusibles du système ABS sont placés dans un support séparé près du dispositif de commande électronique.

Ce support contient un relais principal avec un fusible pour le dispositif de commande électronique, un relais avec fusible pour le moteur électrique de la pompe hydraulique à haute pression ainsi qu'un fusible supplémentaire pour le dispositif de commande.



Porte-fusibles et porte-relais

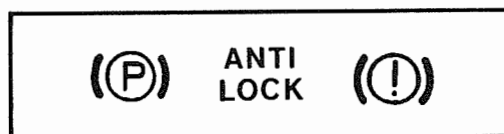
- 1 Relais, moteur électrique de la pompe à haute pression
- 2 Relais, dispositif de commande
- 3 Fusible, dispositif de commande (10A ABS)
- 4 Fusible, dispositif de commande (30A ABS)
- 5 Fusible, moteur électrique de la pompe à haute pression (30A POMPE)

Lampes d'avertissement des freins et du système ABS

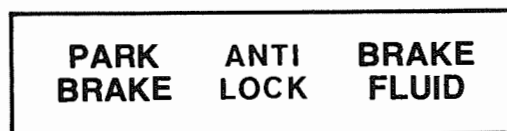
La voiture est équipée de trois lampes de contrôle et d'avertissement pour le système des freins.

- Lampe de contrôle des freins de stationnement (1)
- Lampe d'avertissement ABS (2)
- Lampe d'avertissement des freins (3)

La lampe des freins de stationnement n'est pas influencée par le système de freins ABS.



Alt



1

2

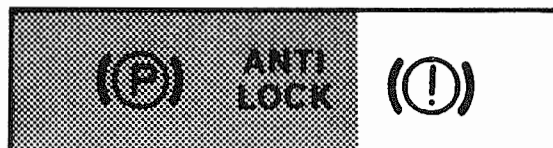
3

S 5/341

Lampe d'avertissement des freins activée

La lampe d'avertissement des freins s'allume uniquement si une petite réduction de niveau dans le réservoir de liquide de frein s'est produite.

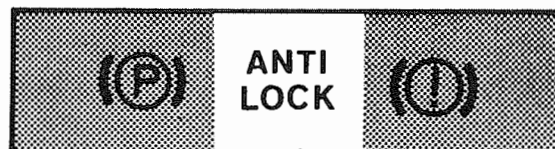
Les fonctions normales de freinage et ABS sont conservées.



Lampe ABS activée

Seule la lampe ABS est allumée si un quelconque défaut est découvert dans le système ABS du dispositif de commande.

Le système ABS est alors déconnecté tandis que le freinage normal est conservé.



Les lampes d'avertissement des freins de route et du système ABS sont activées simultanément

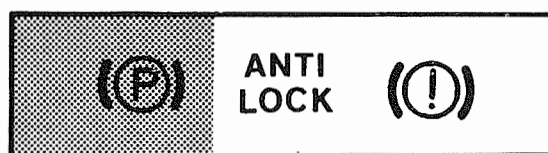
Lorsque les deux lampes sont allumées, ceci signifie soit que le niveau de liquide de frein dans le réservoir est descendu encore plus bas soit que la pression hydraulique est descendue sous 105 bar.

Cela signifie que la fonction ABS est déconnectée et que seul un effet de freinage réduit est conservé.

Une activation commune en raison d'un bas niveau de liquide de freinage peut signifier qu'il y a une fuite de liquide de freins dans le système.

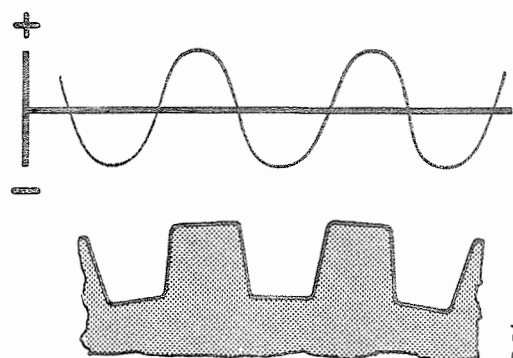
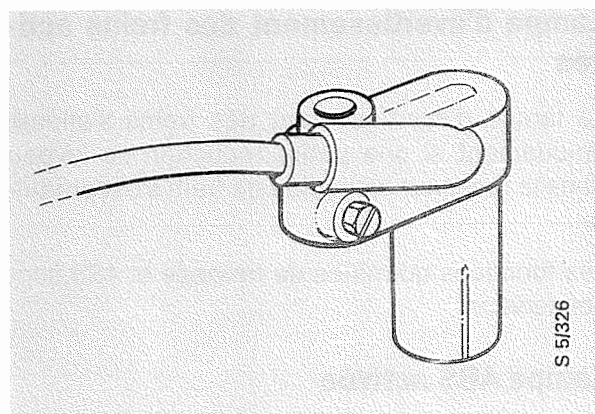
La conduite de la voiture doit être interrompue.

Une activation commune en raison d'une basse pression hydraulique peut signifier que l'activité du servo ainsi que la pression des freins des roues arrière ne sont pas proportionnelles à la pression appliquée sur la pédale. Finalement, lorsque la pression hydraulique est de 0 bar, il n'y a plus d'effet servo et plus de frein sur les roues arrière. Les freins des roues avant fonctionnent normalement mais sans amplification du servo.



Détecteur de roue

Le détecteur de roue travaille selon le principe du générateur, c'est à dire qu'une tension est produite dans une conduite comme une suite de modification du champ magnétique environnant. La modification du champ magnétique autour du détecteur se fait grâce à la roue dentée qui, tournant et passant le corps du détecteur, amplifie ou affaiblie le champ magnétique pour chaque dent ou entre-dent qui passe. Pour simplifier, on peut dire qu'une tension positive (+) est créée pour chaque dent et qu'une tension négative (-) se crée pour chaque entre-dent. De là, on obtient une tension alternative qui va varier en fréquence (nombre de périodes par seconde) et en amplitude (magnitude de la tension supérieure momentanée) en fonction de la vitesse de la roue. Grâce à ce signal, le dispositif de commande calcule ensuite la vitesse de la roue.



Roue dentée

Détecteur de roue et roue dentée, avant

A chaque détecteur correspond une roue dentée, qui est pressée au joint cardan externe. La roue dentée ne peut être démontée.

Les détecteurs sont montés verticalement dans le carter de fusée d'essieu. La distance entre la roue dentée et le détecteur est réglable à l'aide d'une vis et d'une douille de mise au point.

Le câblage du détecteur est divisible dans le dispositif de contacts du compartiment moteur.

Détecteur de roue et roue dentée, arrière

Les détecteurs sont placés dans l'axe par rapport à la roue dentée, ce qui entraîne que l'exécution de la roue dentée arrière est différente de celle de l'avant. La roue dentée est pressée sur le moyeu et ne peut pas être démontée.

Le câblage du détecteur est divisible dans le dispositif de contacts placé sous le siège arrière.

Description du fonctionnement, ABS

Le système de frein peut se trouver dans trois positions différentes:

Position 1: pas de freinage

Position 2: Effet de freinage sans fonction ABS

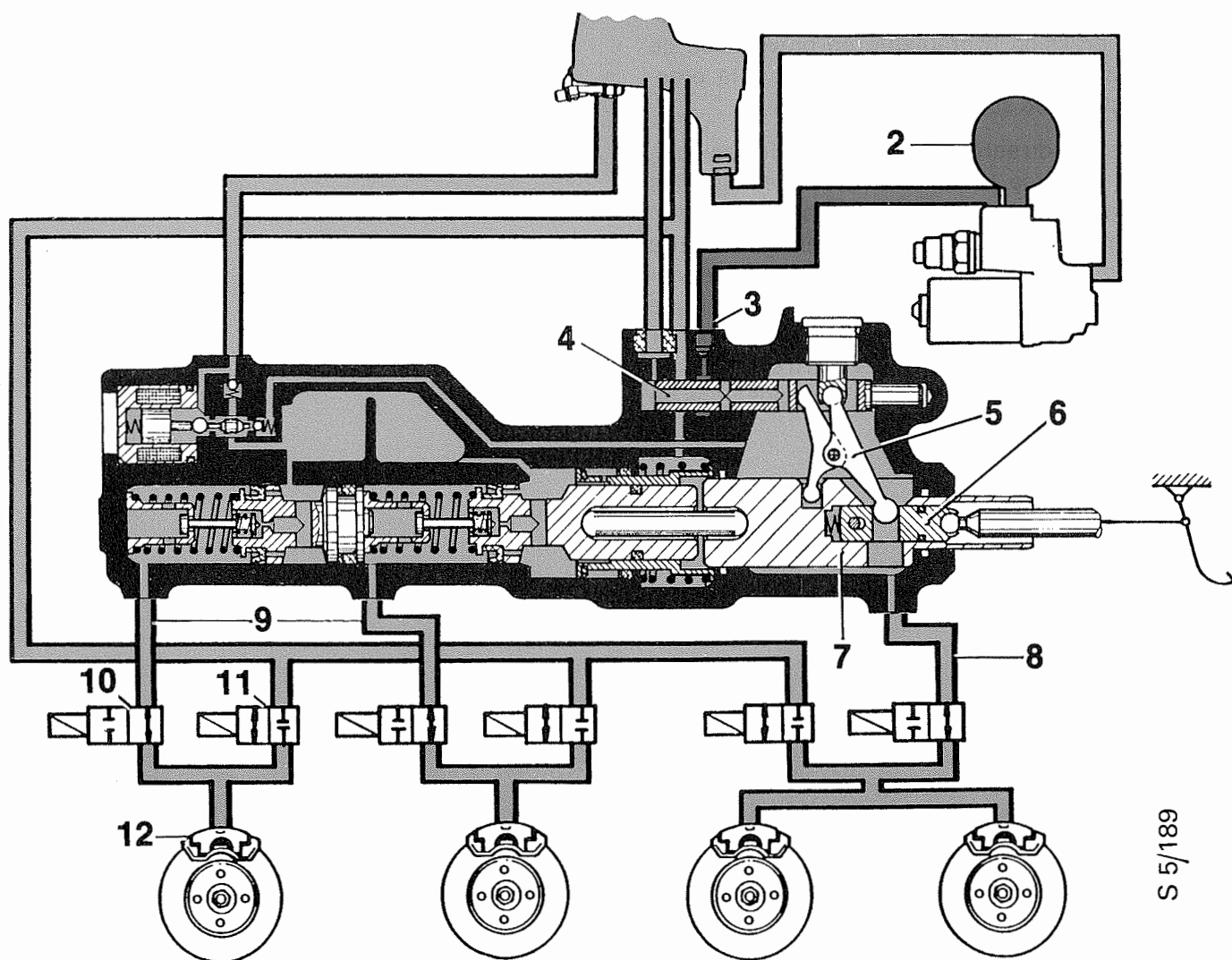
Position 3: Effet de freinage avec fonction ABS

Aucun freinage

La pression du liquide de frein est disponible dans l'accumulateur jusqu'à la soupape de commande laquelle maintient le canal d'alimentation entre l'accumulateur et le servocylindre fermé et le canal de retour entre le servocylindre et le réservoir ouvert.

Le servocylindre, le maître-cylindre et tous les composants hydrauliques sont remplis de liquide de frein sans pression.

Dans le carter de soupapes, les soupapes d'entrée et de refoulement se trouvent dans la position de repos. Ce que la soupape principale fait également.



S 5/189

■ = Pression de l'accumulateur
 ■ = Sans pression

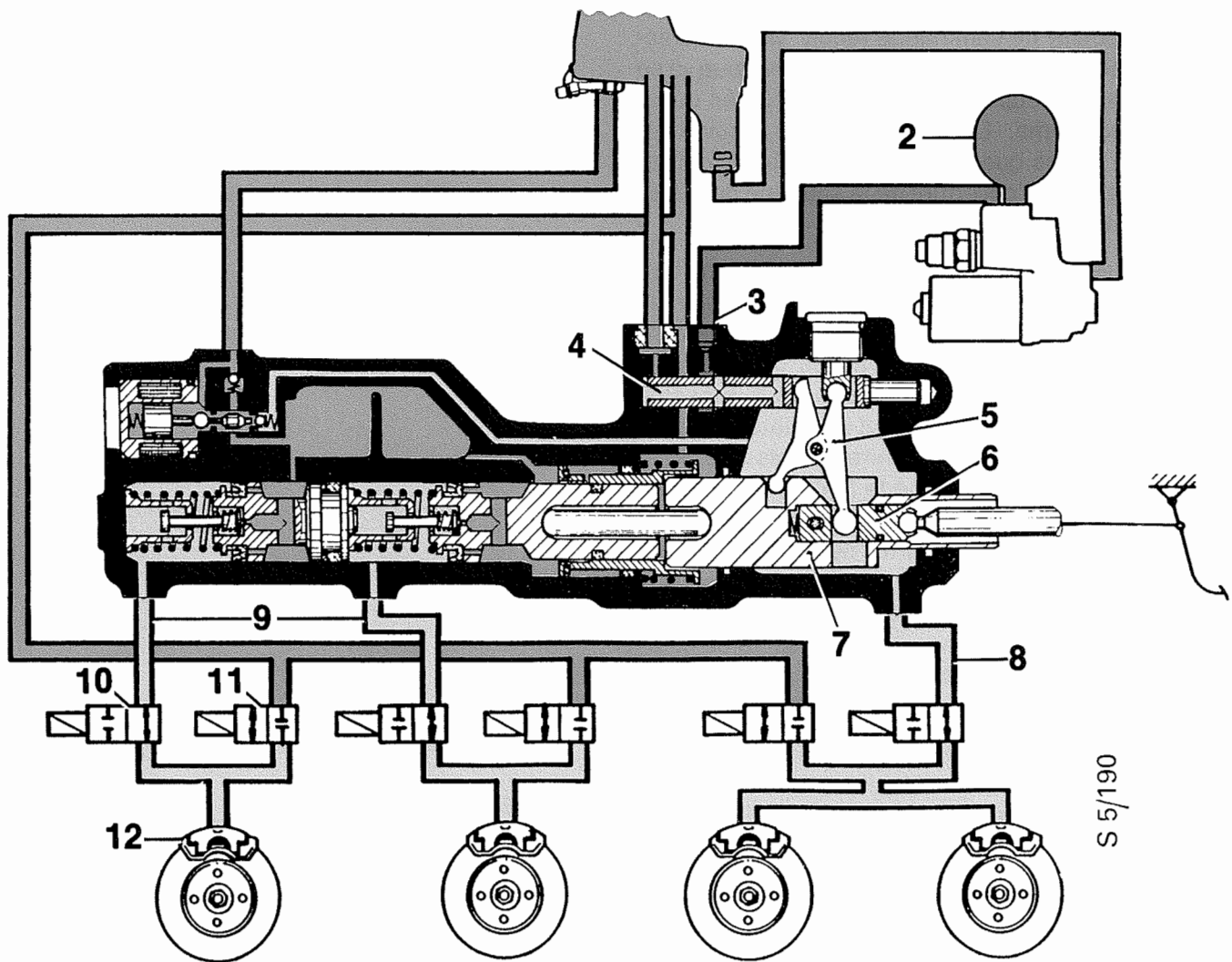
Aucun freinage

- 2 Accumulateur de pression
- 3 Connexion, flexible de pression
- 4 Soupape de commande
- 5 Levier en croix
- 6 Piston du différentiel
- 7 Servopiston
- 8 Circuit de freins, arrière
- 9 Circuit de freins, avant
- 10 Soupape d'entrée (dans le bloc des soupapes)
- 11 Soupape de refoulement (dans le bloc des soupapes)
- 12 Unité de freins

Effet de freinage sans fonction ABS

Lorsque la pédale de frein est actionnée sans qu'aucune tendance de blocage de roue ne se présente, la soupape de commande laisse passer la pression hydraulique en provenance de l'accumulateur proportionnellement à la pression appliquée sur la pédale de frein.

La pression du servocylindre agit sur le servopiston et renforce la puissance de freinage des roues arrière. Le servopiston presse sur le piston tandem qui ferme les soupapes centrales et crée une pression dans les deux circuits indépendants des roues avant. La pression hydraulique jusqu'aux cylindres des roues passe par le carter des soupapes, là où les soupapes d'entrée et de refoulement se trouvent dans leurs positions de repos.



S 5/190

- = Pression de l'accumulateur
- = Pression du maître-cylindre, servopression
- = Sans pression

Effet de freinage sans ABS

- 2 Accumulateur de pression
- 3 Connexion, flexible de pression
- 4 Soupape de commande
- 5 Levier en croix
- 6 Piston du différentiel
- 7 Servopiston
- 8 Circuit de freins, arrière
- 9 Circuit de freins, avant
- 10 Soupape d'entrée (dans le bloc des soupapes)
- 11 Soupape de refoulement (dans le bloc des soupapes)
- 12 Unité de freins

Effet de freinage avec ABS

La fonction ABS est connectée lorsque l'une des roues montre une tendance au blocage. Lorsque le dispositif de commande reçoit, via un détecteur, des signaux qui indiquent qu'une roue va se bloquer, la soupape d'entrée du circuit en question se ferme. Le maître-cylindre s'ouvre en même temps que la pression des freins est réduite grâce à l'ouverture de la soupape de refoulement.

Lorsque le système de freins est en position ABS, le freinage se fait à l'aide de la pression de l'accumulateur via la soupape de commande du servocylindre. A partir de là, les deux circuits avant deviennent indépendants de la pression statique qui se trouve devant les joints du piston tandem. Ils sont au contraire soumis à la pression dynamique, puisque le liquide de frein est pressé au-dessus des joints du secteur de travail devant puis jusqu'au carter de soupapes où le réglage de la pression des freins a lieu. La pression dynamique agit également sur la douille de positionnement qui assure une réserve de course de pédale sans vibrations.

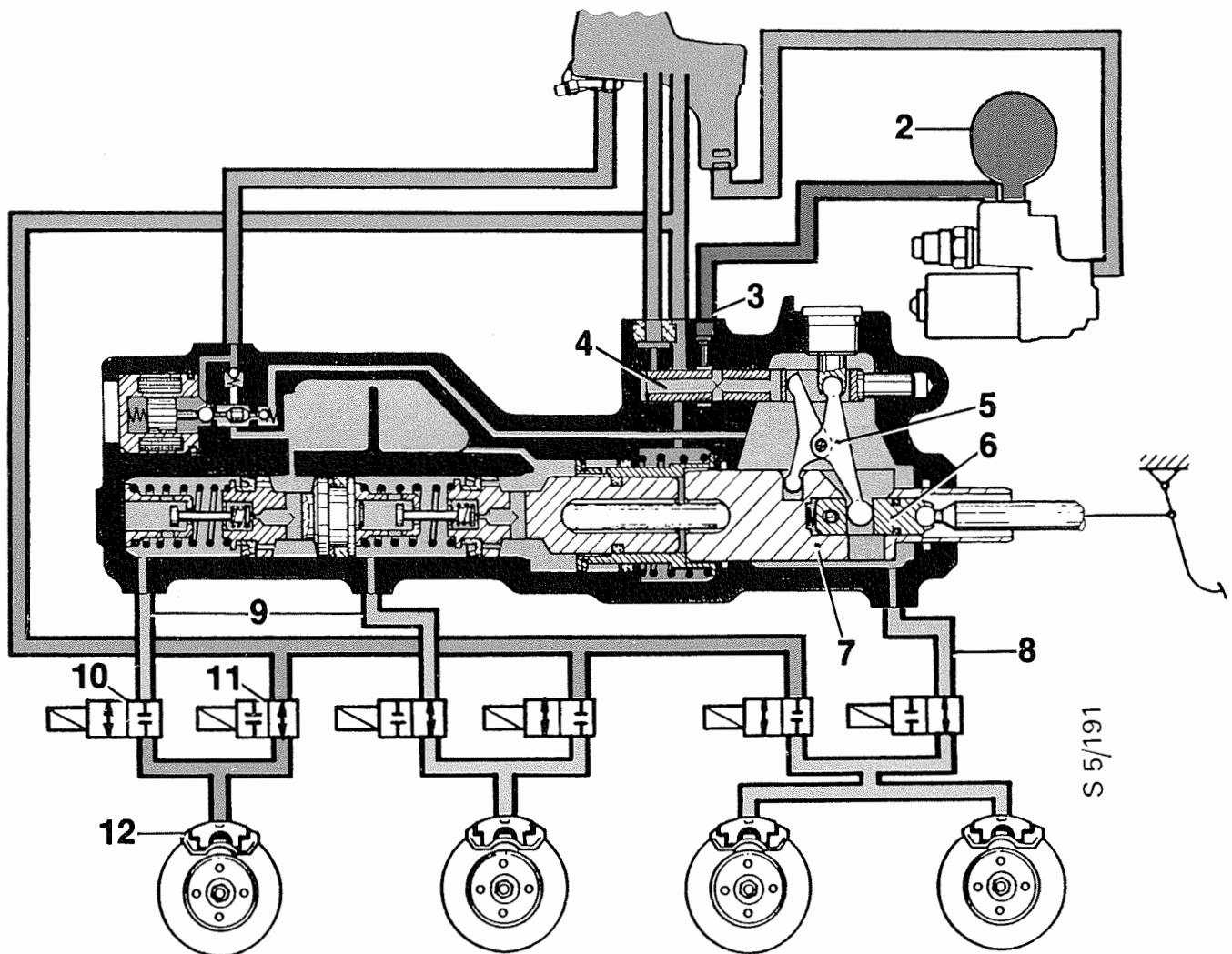
La pression de freinage des circuits respectifs est conditionnée par les décélérations enregistrées par le détecteur. L'unité de commande régule les soupapes d'entrée et de refoulement de façon à ce que la plus grande puissance de freinage possible soit transmise entre la roue et le revêtement (ce qui se produit dans 20% des cas de blocage de roue).

La fonction ABS continue jusqu'à ce que:

- la voiture s'arrête
- le conducteur ait diminué la force de pression sur la pédale de façon à ce que la relation, entre la puissance de freinage et la capacité de la chaussée à absorber la force de freinage sans que les roues se bloquent, ne soit pas dépassée.

Remarquez que la pression des circuits ne doit jamais être supérieure à la pression appliquée sur la pédale par le conducteur.

Le liquide de frein qui est envoyé au réservoir via les soupapes de décharge est remplacé par l'accumulateur, dont le volume est adapté de façon à ce que suffisamment de liquide de frein sous pression soit disponible pendant le freinage ABS.



S 5/191

- = Pression de l'accumulateur
- = Pression du maître-cylindre, servopression
- = Sans pression

Effet de freinage avec ABS

- 2 Accumulateur de pression
- 3 Connexion, flexible de pression
- 4 Soupape de commande
- 5 Levier en croix
- 6 Piston du différentiel
- 7 Servopiston
- 8 Circuit de freins, arrière
- 9 Circuit de freins, avant
- 10 Soupape d'entrée (dans le bloc des soupapes)
- 11 Soupape de refoulement (dans le bloc des soupapes)
- 12 Unité de freins

Démontage/montage des composants

Réservoir du liquide de freins	510- 1	Pompe à haute pression/ moteur électrique	510-20
Groupe des freins	510- 5	Bloc des soupapes	510-23
Accumulateur de pression	510-12	Dispositif de commande électronique .	510-26
Pressostat	510-13	Détecteurs de roue	510-27
Flexible de pression	510-15		

Réservoir de liquide de freins

Attention!

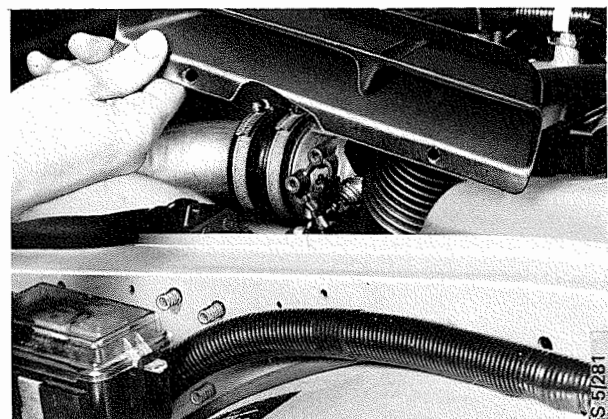
Avant tous travaux sur les circuits hydrauliques du système des freins, la pression du système doit être évacuée. Enfoncer la pédale une vingtaine de fois jusqu'à ce qu'une résistance se fasse sentir.

Attention!

Avant de commencer tous travaux sur le réservoir de liquide des freins, l'emplacement doit être soigneusement nettoyé afin d'éliminer le risque de pénétration de poussières dans le système de freinage.

Démontage

- 1 Démontez la prise d'air.

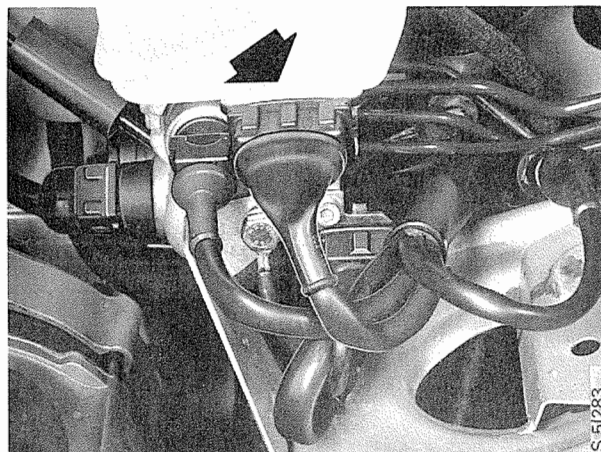


- 2 Enlever le boulon du réservoir de détente du liquide de refroidissement et rabattre le réservoir.



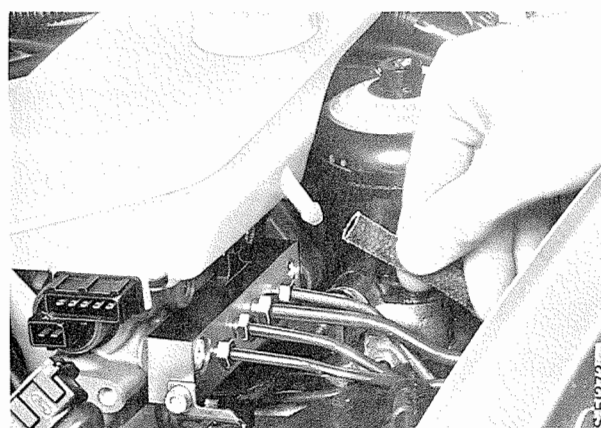
510-2 Démontage/montage des composants

- 3 Vider le réservoir du liquide de frein. Ne pas aspirer la totalité du liquide.
- 4 Dégager le contact de niveau du réservoir de liquide de freins.

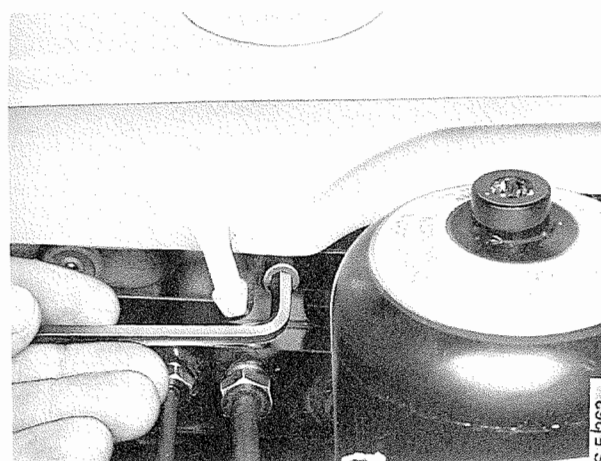


- 5 Enlever le flexible d'alimentation du cylindre d'embrayage. Le boucher.

Eviter de vider le flexible du liquide de freins, ce qui entraînerait le risque d'introduire de l'air dans le système hydraulique de l'embrayage.



- 6 Dévisser les vis du réservoir de liquide de frein.

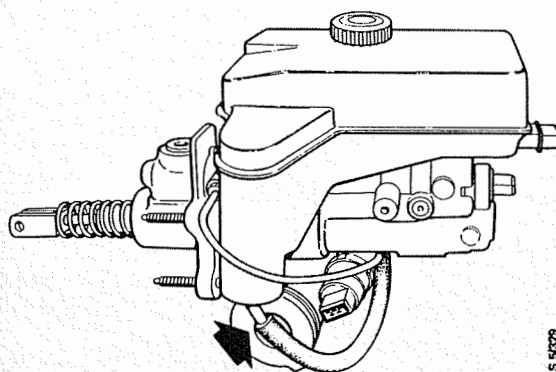


- 7 Soulever le réservoir en sortant les connexions des joints en caoutchouc du groupe des freins.

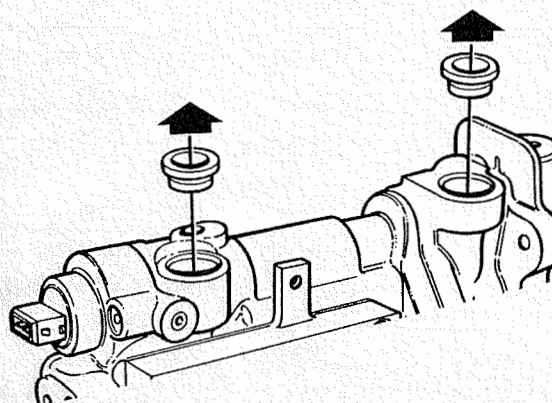
Une douille entretoise et une bague torique se trouvent sur la connexion arrière.



- 8 Enlever le flexible d'alimentation de la pompe à haute pression près du réservoir de liquide de frein.

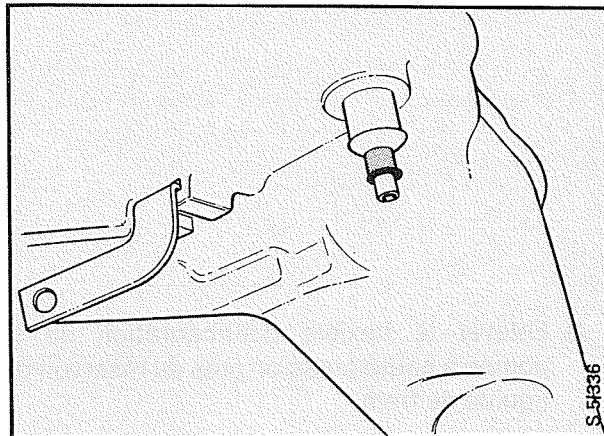


- 9 Enlever les joints en caoutchouc du groupe de freins.



Montage

- 1 Monter deux nouveaux joints en caoutchouc dans le groupe de freins.
- 2 Connecter le flexible d'alimentation sur le réservoir de liquide de freins.
- 3 Placer la douille entretoise et la bague torique sur la connexion arrière du réservoir de liquide de freins. Monter le réservoir en appuyant sur les connexions des joints en caoutchouc du groupe des freins.



- 4 Serrer les vis du réservoir de liquide de freins.
- 5 Connecter le flexible d'alimentation au cylindre d'embrayage. Contrôler qu'il reste du liquide de freins dans le flexible.
- 6 Connecter le contact de niveau du réservoir.
Placer le réservoir de détente du liquide de refroidissement et serrer le boulon.
- 8 Monter l'entrée d'air.
- 9 Remplir de liquide de frein, type DOT 4.
- 10 Purger le système de freins.
Voir la section 520 "Purge du système de freins".
- 11 Activer l'allumage et contrôler que les lampes d'avertissement des freins et de la fonction ABS s'éteignent.
- 12 Effectuer un essai de conduite et contrôler que le système de freins fonctionne bien.

Groupe de freins

Attention!

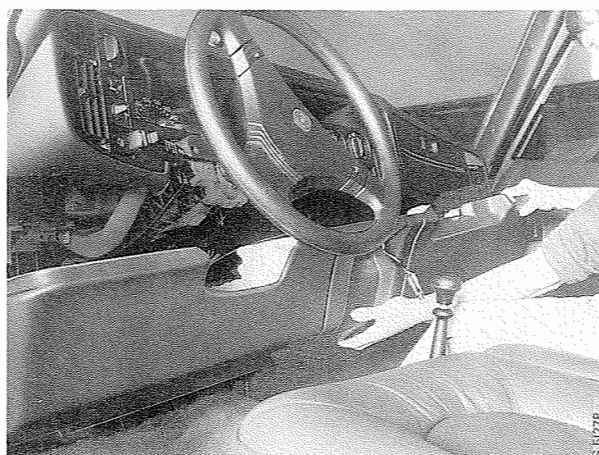
Avant tous travaux sur les circuits hydrauliques du système des freins, la pression du système doit être évacuée. Enfoncer la pédale une vingtaine de fois jusqu'à ce qu'une résistance se fasse sentir.

Attention!

Avant de commencer tous travaux sur le réservoir de liquide des freins, l'emplacement doit être soigneusement nettoyé afin d'éliminer le risque de pénétration de poussières dans le système de freinage.

Démontage

- 1 Démontez la console centrale.
- 2 Démontez la protection de genou.



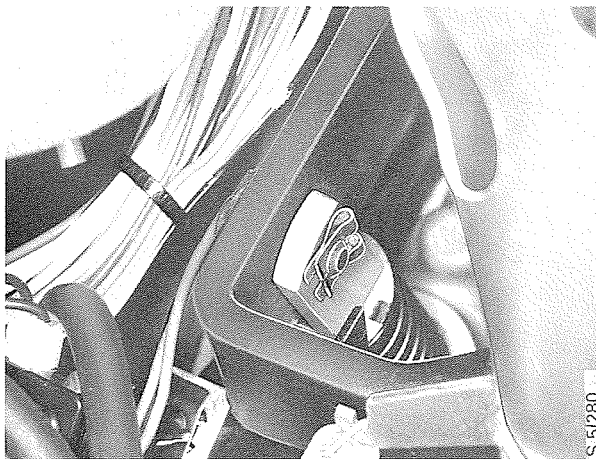
3 Démontez le canal de chauffage.



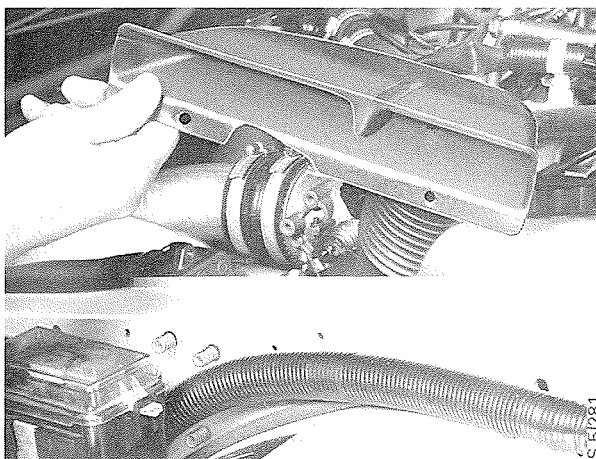
4 Enlever le matériau d'amortissage situé près de la pédale.

5 Enlever le flexible de dégivrage gauche près du carter de chauffage.

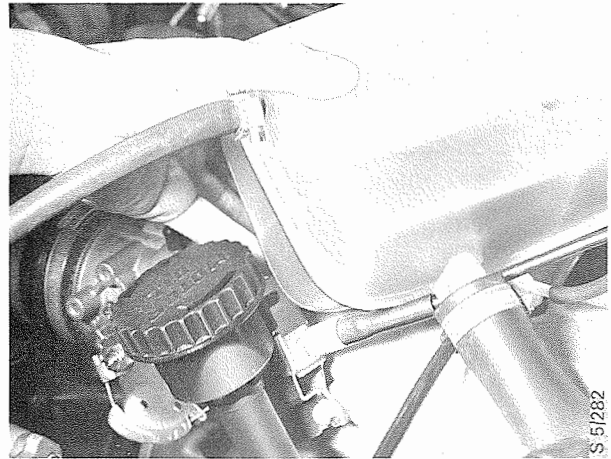
6 Enlever les clips de verrouillage et le boulon près de la tige du groupe de freins.



7 Démontez la prise d'air.

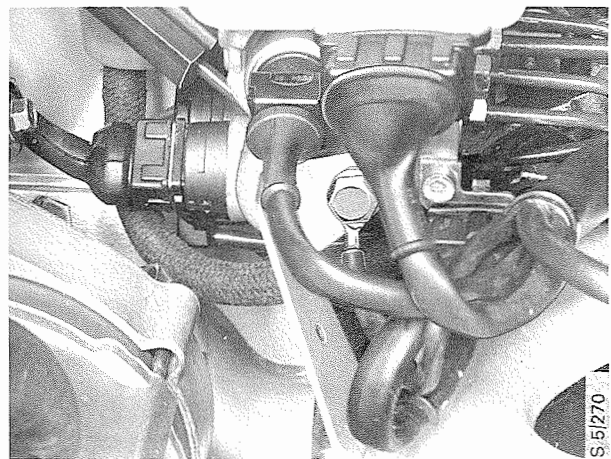
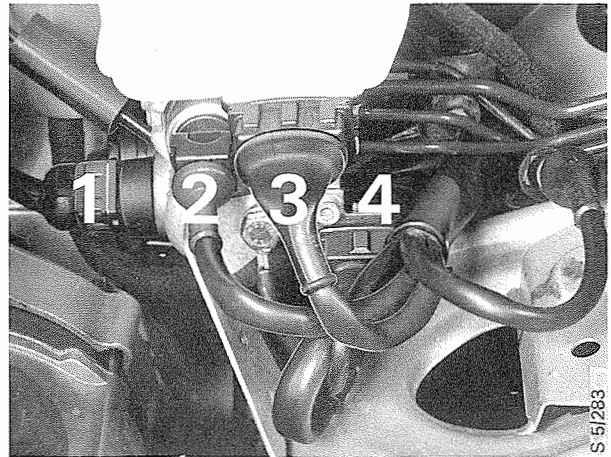


- 8 Enlever le boulon du réservoir de détente du liquide de refroidissement et rabattre le réservoir.

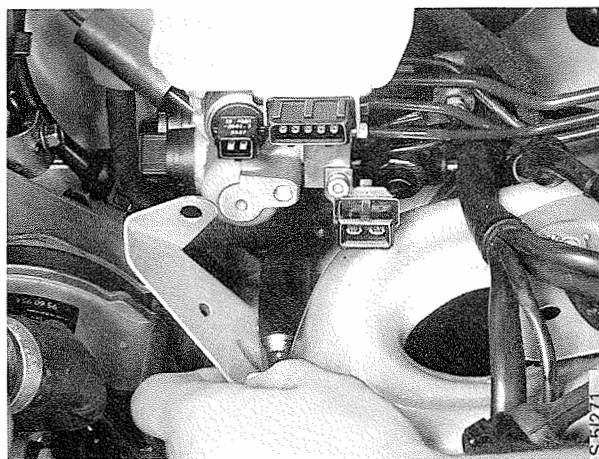


- 9 Libérer toutes les connexions électriques du groupe de freins:

- pressostat (1)
- soupape principale (2)
- témoin de niveau du réservoir de liquide de freins (3)
- moteur électrique de la pompe à haute pression (4)



- 10 Démontez la plaque de fixation située entre le groupe de freins et la console du train avant, libérez la connexion de mise à la masse et séparez le dispositif de jonction du câble du détecteur. Mettre la plaque de côté avec les câbles.

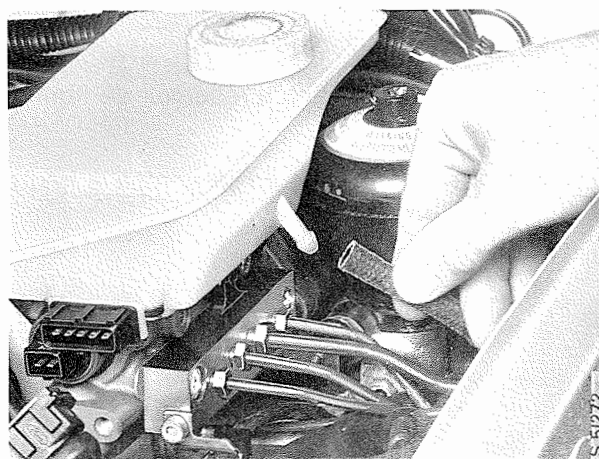


- 11 Aspirer le liquide de freins du réservoir.

Veiller toutefois à ne pas aspirer la totalité du liquide.

- 12 Enlever le flexible d'alimentation du cylindre d'embrayage. Boucher le flexible.

Eviter de vider complètement le flexible du liquide de freins, de façon à ne pas risquer l'introduction de poussières dans le système hydraulique de l'embrayage.

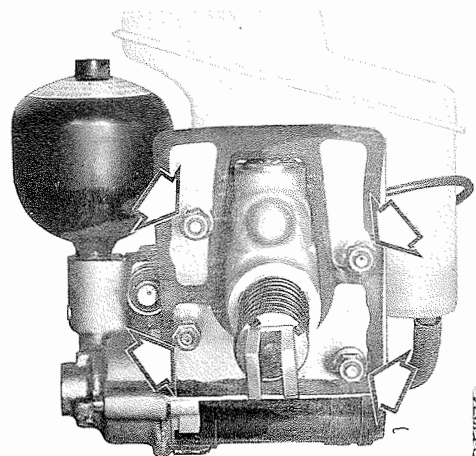


- 13 Marquer le tuyau des freins et la grosse conduite de retour. (Utiliser un adhésif de masquage).

- 14 Démontez le tuyau des freins et la grosse conduite de retour comme formant un tout afin d'éviter des tensions du tuyau.

Boucher le tuyau, le groupe des freins et le bloc des soupapes.

- 15 Dévisser les quatre écrous du groupe des freins sur le tablier près de la pédale.



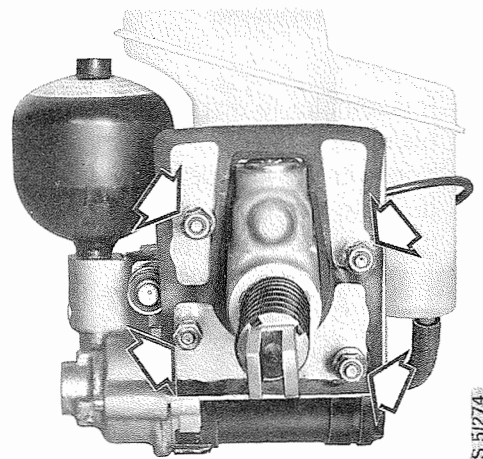
- 16 Soulever le groupe de freins.

Montage

Attention!

Lors du montage du groupe de freins près du tablier et de la pédale, le contact lumineux des freins et éventuellement du dispositif de vitesse constante risquent d'être enfoncés à fond. Ceux-ci sont autoréglables et doivent être resserrés à l'aide d'une pince.

- 1 Placer le groupe de freins et veiller à ce que la tige soit correctement placée par rapport à la pédale.



- 2 Monter le boulon et le clip de verrouillage de la tige du groupe de freins.



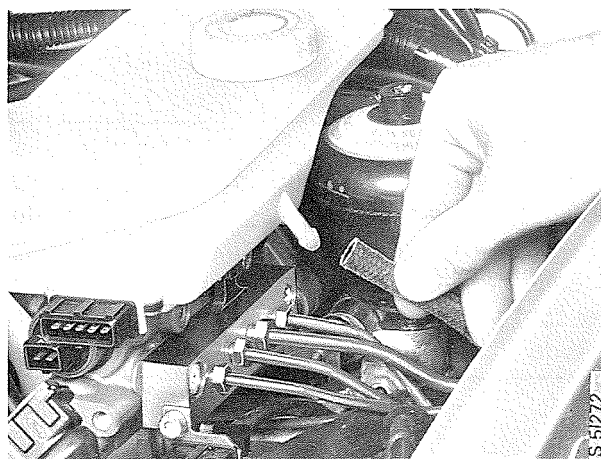
- 3 Serrer les quatre vis de fixation du groupe de freins sur le tablier près de la pédale.

Couple de serrage: 26 ± 4 Nm (19 ± 3 lbf ft)

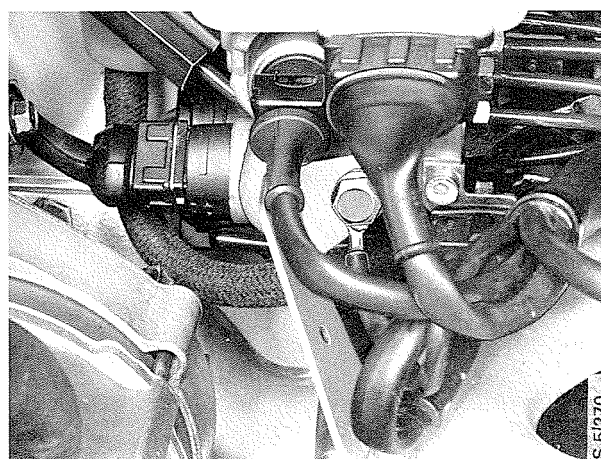
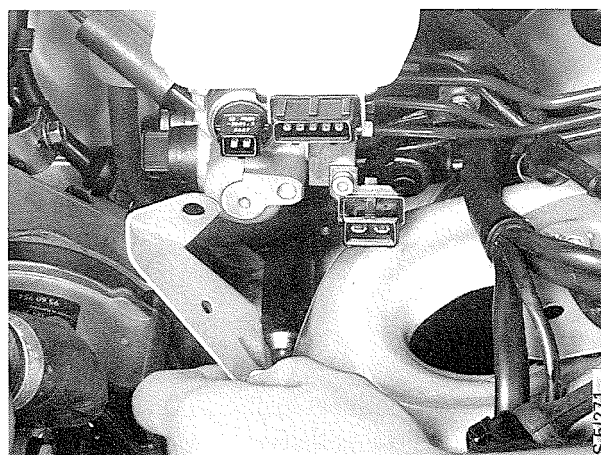
- 4 Monter le tuyau des freins et la grosse conduite de retour.

- 5 Connecter le flexible d'alimentation au cylindre d'embrayage.

Contrôler qu'il reste du liquide de freins dans le flexible.

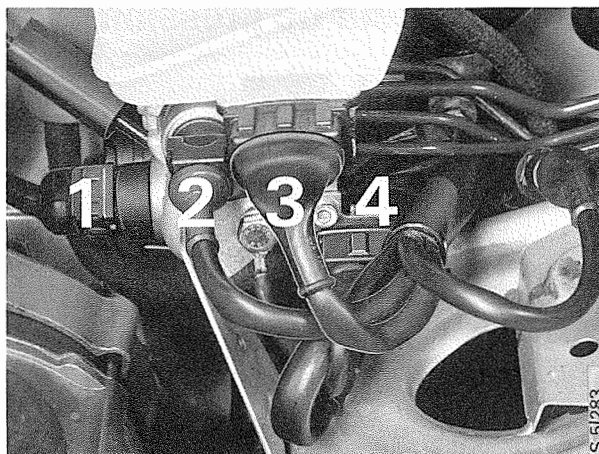


- 6 Rassembler le dispositif de jonction du câble du détecteur et monter la plaque de fixation entre le groupe de freins et la console du train avant ainsi que la connexion à la masse de la vis supérieure.



7 Connecter toutes les connexions électriques du groupe de freins:

- pressostat (1)
- soupape principale (2)
- témoin de niveau du réservoir de liquide de freins (3)
- moteur électrique de la pompe à haute pression (4)



8 Placer le réservoir de détente du liquide de refroidissement et serrer le boulon.

9 Monter la prise d'air.

10 Remplir de liquide de freins, type DOT 4.

11 Mettre l'allumage et contrôler que la pompe à haute pression fonctionne.

12 Purger le système de freins.

Voir la section 520 "Purge du système de freins".

13 Contrôler que le système de freins soit étanche et que les lampes d'avertissement des freins et du système ABS s'éteignent.

14 Connecter le flexible de dégivrage gauche.

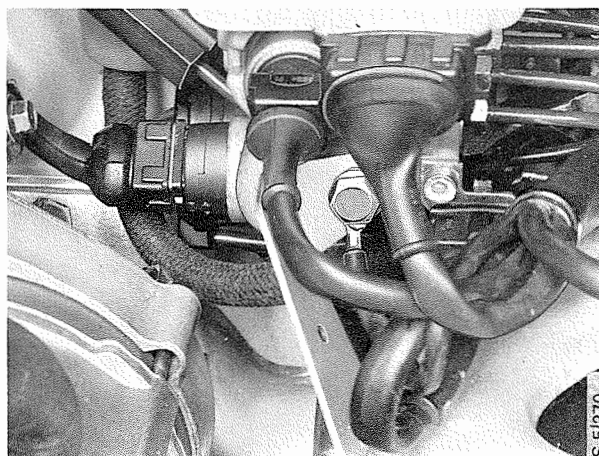
15 Placer le matériau d'amortissage près de la pédale.

16 Monter le canal du chauffage.

17 Monter la protection de genou.

18 Monter la console centrale.

19 Contrôler, lors d'une conduite d'essai, que le système des freins et d'embrayage fonctionne.



Accumulateur de pression

Attention!

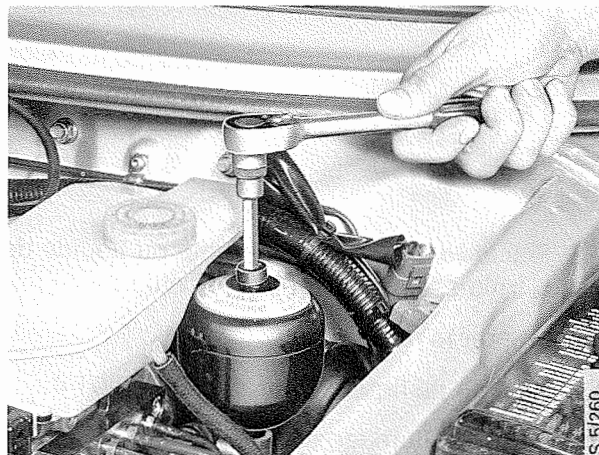
Avant tous travaux sur les circuits hydrauliques du système des freins, la pression du système doit être évacuée. Enfoncer la pédale une vingtaine de fois jusqu'à ce qu'une résistance se fasse sentir.

Attention!

Avant de commencer tous travaux sur le réservoir de liquide des freins, l'emplacement doit être soigneusement nettoyé afin d'éliminer le risque de pénétration de poussières dans le système de freinage.

Démontage

- 1 Démontez l'accumulateur de pression. Utilisez une clé Allen de 8 mm.



Montage

- 1 Changer la bague torique de l'accumulateur de pression.
- 2 Monter l'accumulateur de pression.
Couple de serrage: 34-46 Nm (25-34 lbf ft)
- 3 Activer l'allumage et contrôler que les lampes d'avertissement des freins et du système ABS s'éteignent.
- 4 Contrôler, lors d'une conduite d'essai, que le système des freins fonctionne.

Pressostat

Attention!

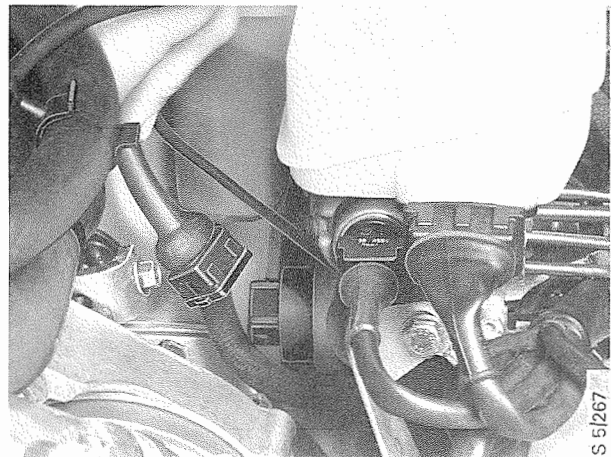
Avant tous travaux sur les circuits hydrauliques du système des freins, la pression du système doit être évacuée. Enfoncer la pédale une vingtaine de fois jusqu'à ce qu'une résistance se fasse sentir.

Attention

Avant de commencer tous travaux sur le réservoir de liquide des freins, l'emplacement doit être soigneusement nettoyé afin d'éliminer le risque de pénétration de poussières dans le système de freinage.

Démontage

- 1 Enlever le caoutchouc d'amortissement du tuyau de pression.
- 2 Libérer les connexions du pressostat.

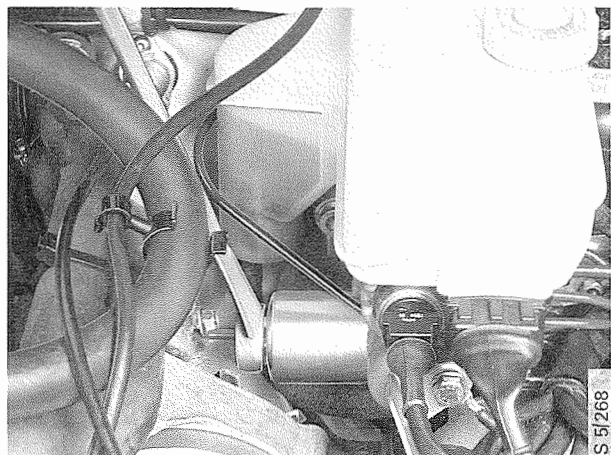


S 5/267

- 3 Placer l'outil spécial 89 96 571 et dévisser le pressostat.

Conseils!

Si le pressostat est fortement serré, on peut placer une contre-bouterolle entre le carter de la pompe et le groupe des freins.



S 5/268

Montage

- 1 Monter une nouvelle bague torique et visser le pressostat.

Couple de serrage: 20-26 Nm (15-19 lbf ft)

- 2 Brancher la connexion électrique sur le pressostat.
- 3 Placer le caoutchouc d'amortissement sur le tuyau de pression.
- 4 Activer l'allumage et contrôler que les lampes d'avertissement des freins et du système ABS s'éteignent.
- 5 Contrôler que le système des freins soit étanche.
- 6 Contrôler, lors d'une conduite d'essai, que le système des freins fonctionne.

Tuyau de pression

Attention!

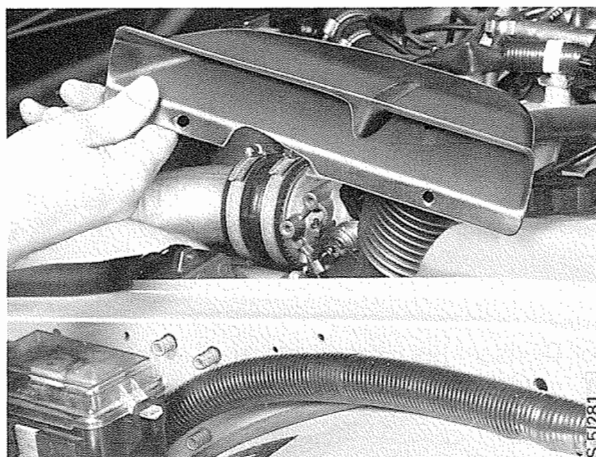
Avant tous travaux sur les circuits hydrauliques du système des freins, la pression du système doit être évacuée. Enfoncer la pédale une vingtaine de fois jusqu'à ce qu'une résistance se fasse sentir.

Attention

Avant de commencer tous travaux sur le réservoir de liquide des freins, l'emplacement doit être soigneusement nettoyé afin d'éliminer le risque de pénétration de poussières dans le système de freinage.

Démontage

- 1 Démontez la prise d'air.

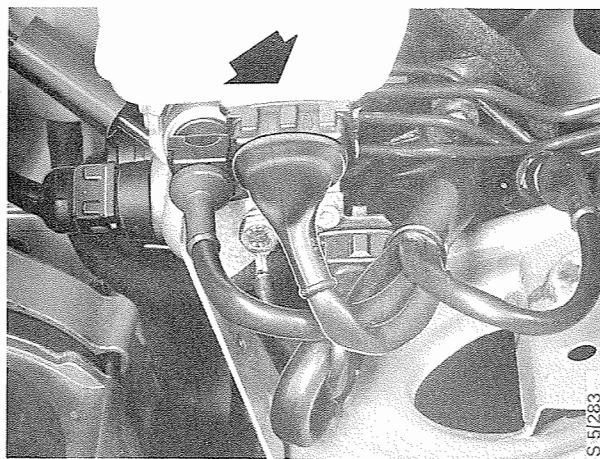


- 2 Enlever le boulon du réservoir de détente du liquide de refroidissement et mettre le réservoir de côté.



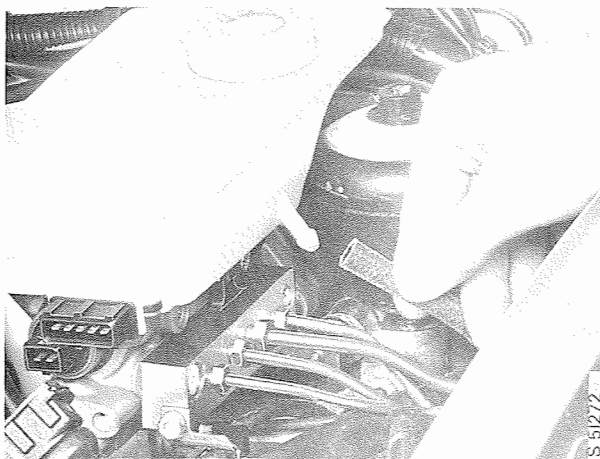
- 3 Aspirer le liquide des freins du réservoir.
Veiller à ne pas aspirer la totalité du liquide.

- 4 Libérer le témoin de niveau du réservoir de liquide des freins.

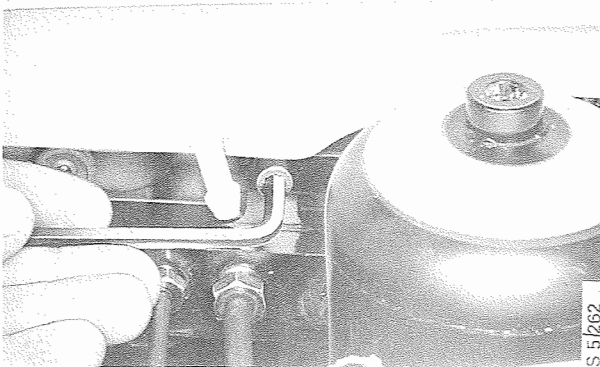


- 5 Libérer le flexible d'alimentation du cylindre d'embrayage. Boucher le flexible.

Eviter de laisser le liquide de frein s'échapper du flexible, ce qui risquerait de faire entrer de l'air dans le système hydraulique de l'embrayage.



- 6 Dévisser les vis de fixation du réservoir de liquide de freins.



- 7 Soulever et mettre le réservoir de côté en tirant sur les connexions des joints caoutchouc du groupe de freins.

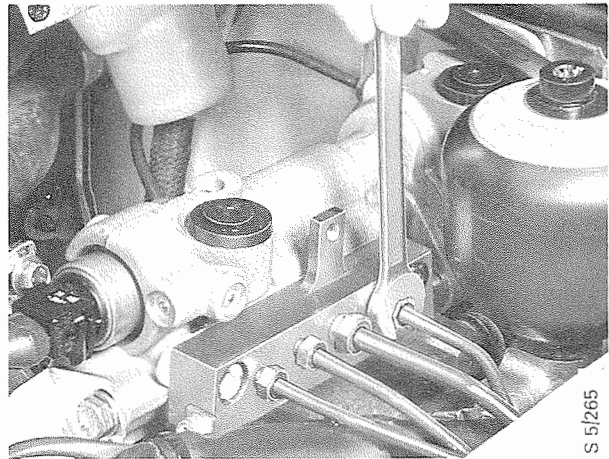
Remarquer la douille entretoise et la bague torique placées sur la connexion arrière.

Boucher les joints en caoutchouc du groupe de freins.



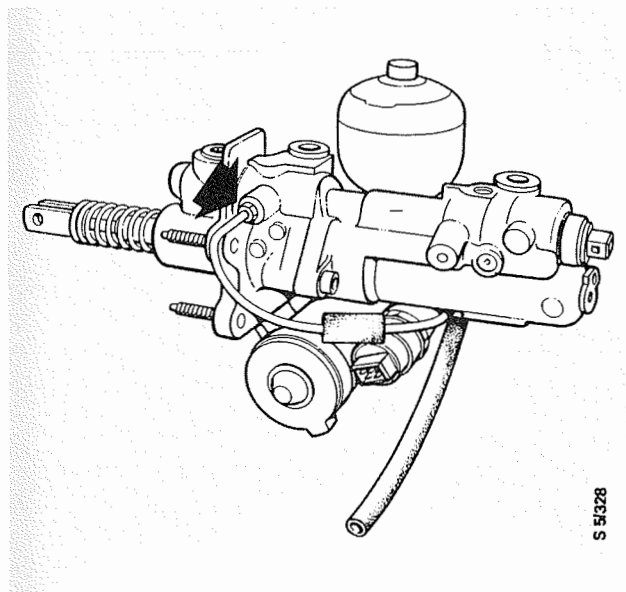
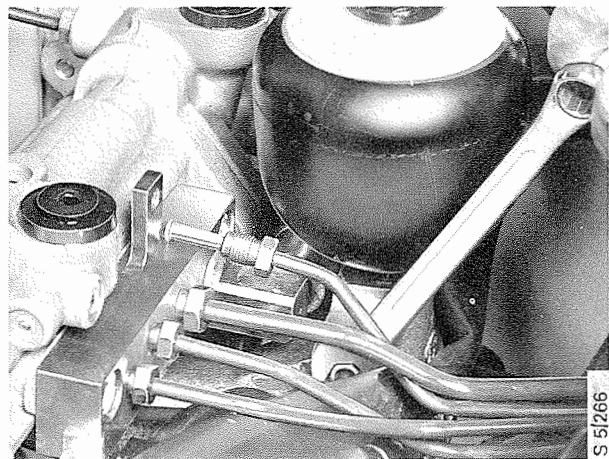
- 8 Libérer le tuyau des freins arrière sur le groupe de façon à atteindre plus facilement la connexion du tuyau de pression.

Boucher le tuyau des freins et la connexion du groupe.



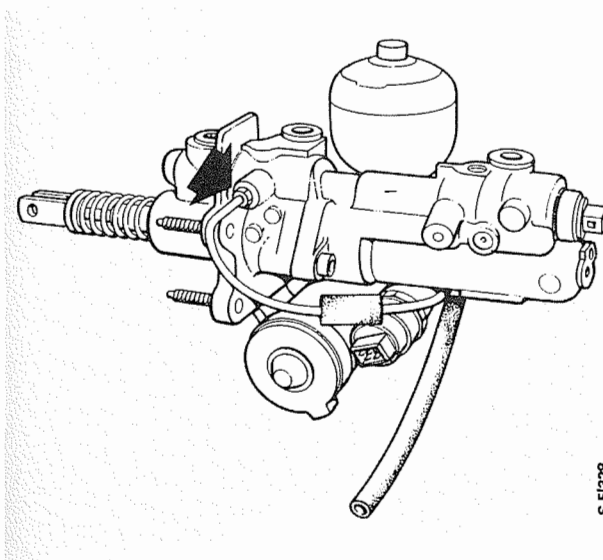
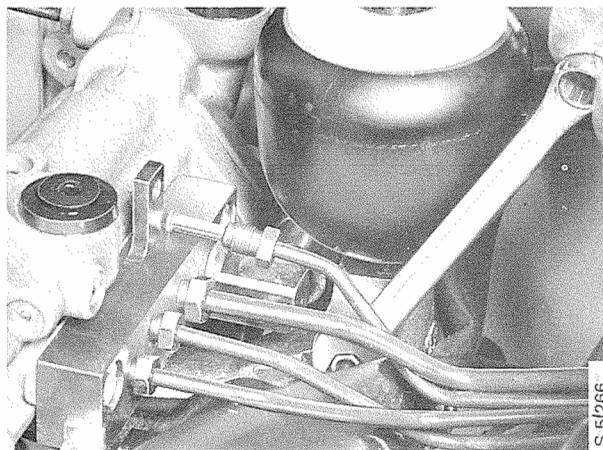
- 9 Démontez le tuyau de pression.

Boucher les deux connexions du tuyau de pression du groupe.

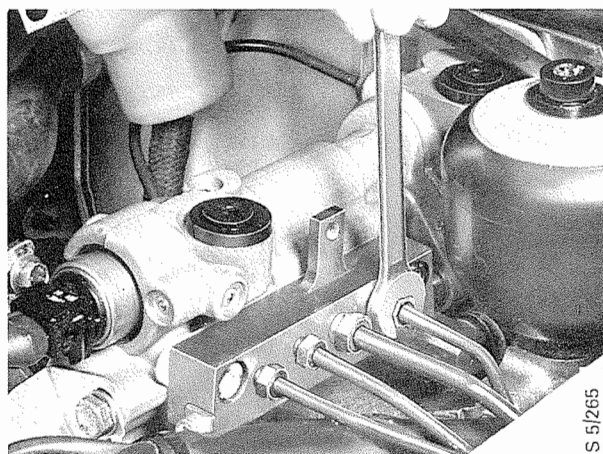


Montage

- 1 Monter le tuyau de pression.

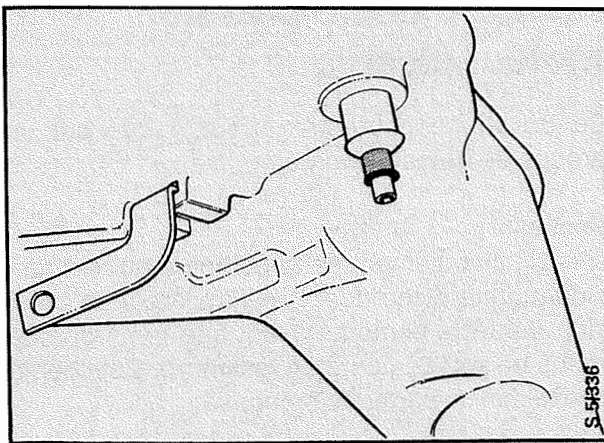


- 2 Connecter le tuyau des freins arrière.



- 3 Placer la douille entretoise et la bague torique sur la connexion arrière du réservoir de liquide de freins.

Monter le réservoir de liquide de freins en appuyant sur les connexions dans les joints en caoutchouc du groupe des freins.



- 4 Serrer les vis de fixation du réservoir de liquide de freins.
- 5 Connecter le flexible d'alimentation au cylindre d'embrayage.
Contrôler que le flexible contienne du liquide de freins.
- 6 Connecter le témoin de niveau du réservoir de liquide de freins.
- 7 Placer le réservoir de détente du liquide de refroidissement et serrer le boulon.
- 8 Monter la prise d'air.
- 9 Remplir de liquide de freins, type DOT 4.
- 10 Purger le système des freins.
Voir la section 520 "Purge du système des freins".
- 11 Activer l'allumage et contrôler que les lampes d'avertissement des freins et du système ABS s'éteignent.
- 12 Contrôler, lors d'une conduite d'essai, que le système des freins fonctionne.

Pompe à haute pression/ moteur électrique

Ce travail ne peut être effectué que sur un groupe de freins démonté.

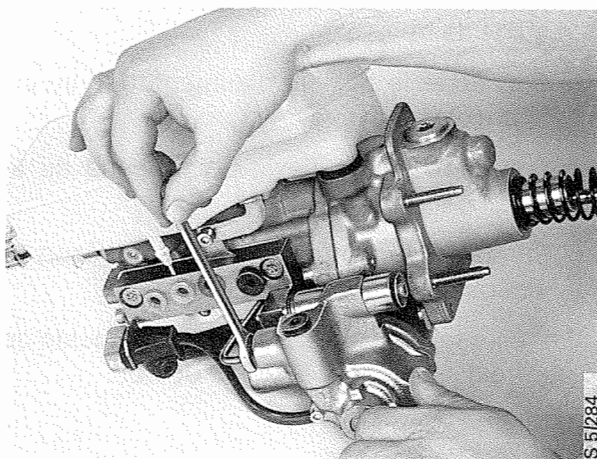
Conseils!

Lors du changement de la pompe à haute pression/moteur électrique, l'accumulateur de pression doit être démonté avant que le groupe de freins ne soit démonté de la voiture. Boucher la connexion du carter de pompe.

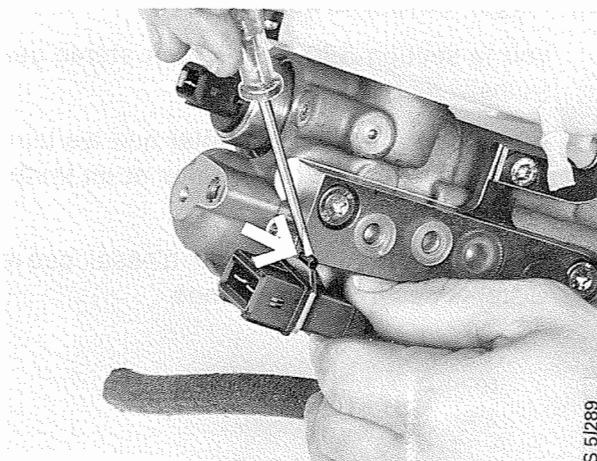
Démontage

- 1 Libérer le tuyau de pression du carter de la pompe.

Boucher la connexion du tuyau de pression.

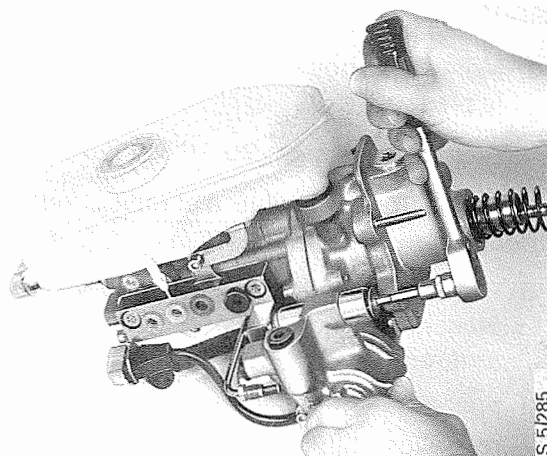


- 2 Dégager la pièce de contact du bloc de connexions en appuyant sur le talon de verrouillage.

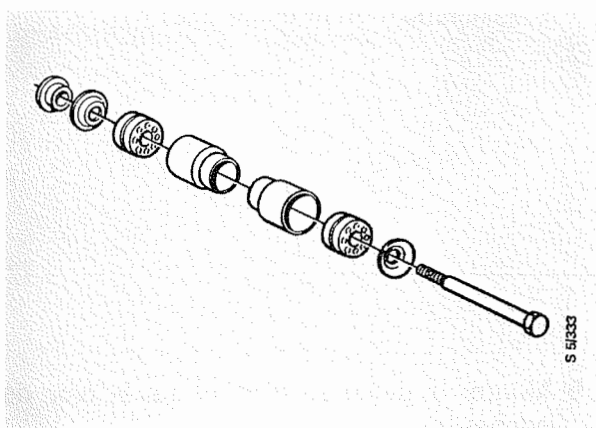


- 3 Enlever le flexible d'alimentation du carter de la pompe.

- 4 Dévisser la vis de la pompe à haute pression/du moteur électrique sur la fixation avant.



Observer l'ordre de montage des douilles d'amortissement, des rondelles et de la douille entretoise. (Voir le dessin).



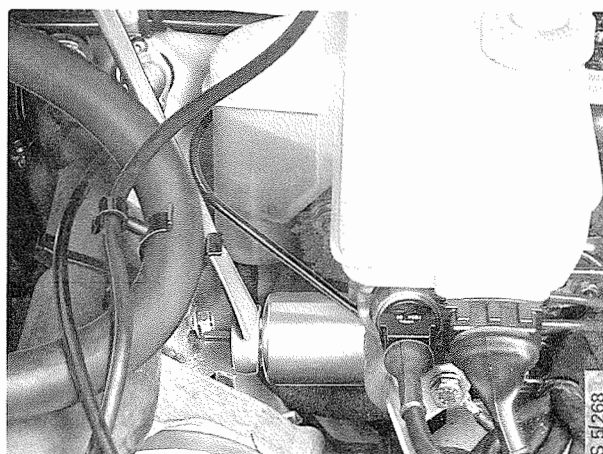
- 5 Décrocher la pompe à haute pression/le moteur électrique de la fixation arrière.

- 6 Démonter le pressostat.

Utiliser l'outil spécial 89 96 571.

Conseil!

Si le pressostat est fortement serré, on peut placer une contre-bouterolle entre le carter de la pompe et le groupe des freins.



Bloc de soupapes

Attention!

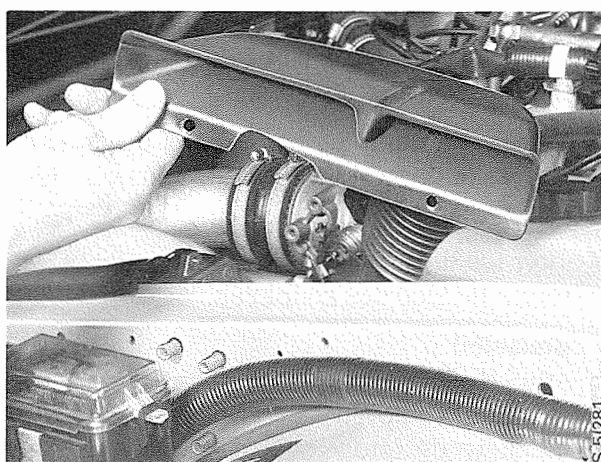
Avant tous travaux sur les circuits hydrauliques du système des freins, la pression du système doit être évacuée. Enfoncer la pédale une vingtaine de fois jusqu'à ce qu'une résistance se fasse sentir.

Attention!

Avant de commencer tous travaux sur le réservoir de liquide des freins, le bloc des soupapes ainsi que les connexions doivent être soigneusement nettoyées. Nettoyer également la zone tout autour du bloc des soupapes afin d'éliminer le risque de pénétration de poussières dans le système de freinage.

Démontage

- 1 Démontez la prise d'air.



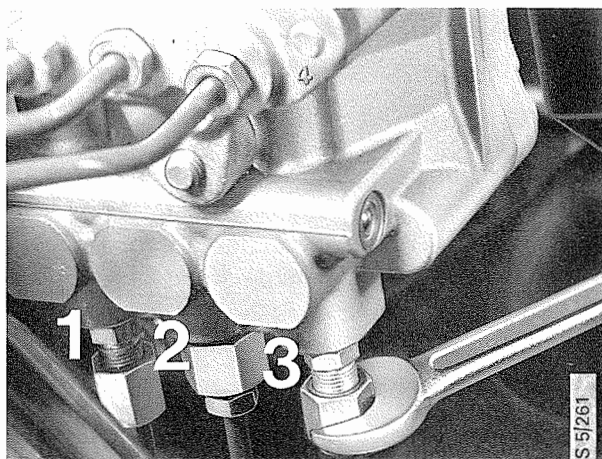
- 2 Enlever le boulon du réservoir de détente du liquide de refroidissement et mettre le réservoir de côté.



- 3 Aspirer le liquide de freins du réservoir.
Veiller à ne pas aspirer la totalité du liquide.
- 4 Libérer les connexions électriques du bloc des soupapes.

5 Dégager les tuyaux des freins en-dessous du bloc des soupapes des circuits de freins respectifs.

- avant gauche (1) (le plus près de la tôle du passage de roue)
- arrière (2) (au centre)
- avant droit (3) (le plus près du moteur)



6 Libérer les tuyaux des freins et la grosse conduite de retour près du bloc des soupapes.

Conseils!

Mettre un chiffon ou un morceau de papier sous les connexions du bloc des soupapes afin d'éviter que du liquide de freins s'épand sur le vernis de la peinture.

Libérer le boulon de la tôle de protection montée sous les tuyaux.

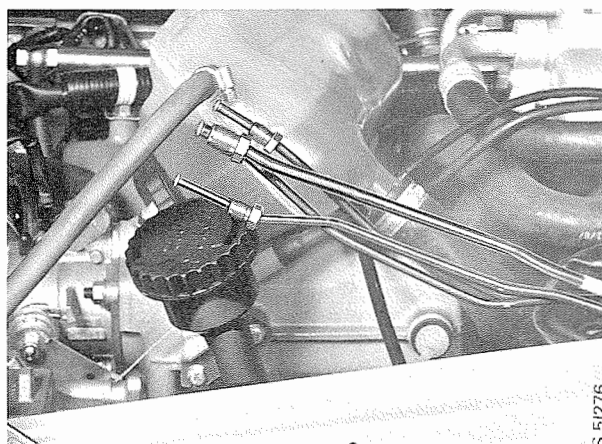
Dégager un peu les connexions du groupe de freins afin d'éviter une tension des tuyaux.

7 Tirer les tuyaux des freins et la conduite de retour du bloc des soupapes.

Conseils!

Afin d'éviter que le liquide de freins s'écoule, soulever les tuyaux de freins et la conduite de retour puis serrer un peu les connexions du groupe.

Boucher les tuyaux de freins, la conduite de retour et les connexions du bloc des soupapes.



8 Couper la bande qui maintient le réseau de connexions sur le bloc des soupapes.

9 Dévisser les trois écrous de fixation du bloc des soupapes et le soulever.

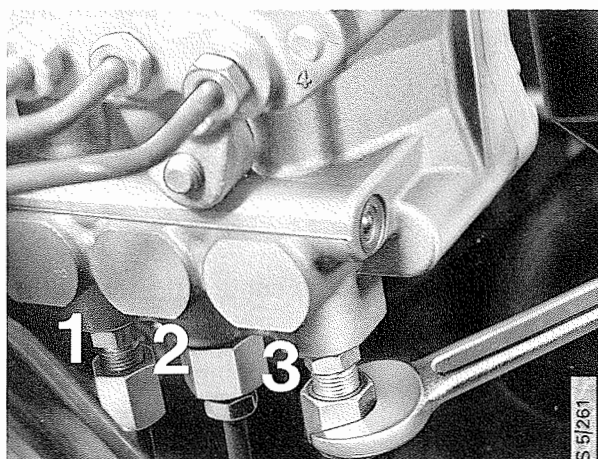


Montage

- 1 Placer le bloc des soupapes et serrer les trois écrous de fixation du bloc des soupapes.



- 2 Connecter les tuyaux de freins en-dessous du bloc des soupapes.
 - avant gauche (1) (le plus près de la tôle du passage de roue)
 - arrière (2) (au centre)
 - avant droit (3) (le plus près du moteur)



- 3 Fixer le réseau des connexions du bloc des soupapes avec une bande.
- 4 Dégager un peu les connexions près du groupe des freins.

Connecter les tuyaux de freins et la conduite de retour du bloc de soupapes. Serrer les tuyaux et la conduite de retour.

Monter la tôle de protection sous les tuyaux sur la tôle interne du passage de roue.

- 5 Brancher la connexion électrique au bloc des soupapes.
- 6 Placer le réservoir de détente du liquide de refroidissement et serrer le boulon.
- 7 Monter la prise d'air.
- 8 Remplir de liquide de freins, type DOT 4.
- 9 Purger le système de freins.
Voir la section 520 "Purge du système des freins".
- 10 Contrôler que le système de freinage soit étanche. Activer l'allumage et contrôler que les lampes d'avertissement des freins et du système ABS s'éteignent.
- 11 Contrôler, lors d'une conduite d'essai, que le système des freins fonctionne.

Dispositif de commande électronique

Attention

En cas de soudures à l'arc ou de vernissage, le dispositif de commande électronique doit toujours être démonté en raison de la température élevée.

Démontage

- 1 Dévisser les vis de fixation du dispositif de commande à l'intérieur de l'aile avant gauche.
- 2 Soulever le dispositif de commande et libérer la pièce de contact multipôle situé en-dessous du dispositif.

Montage

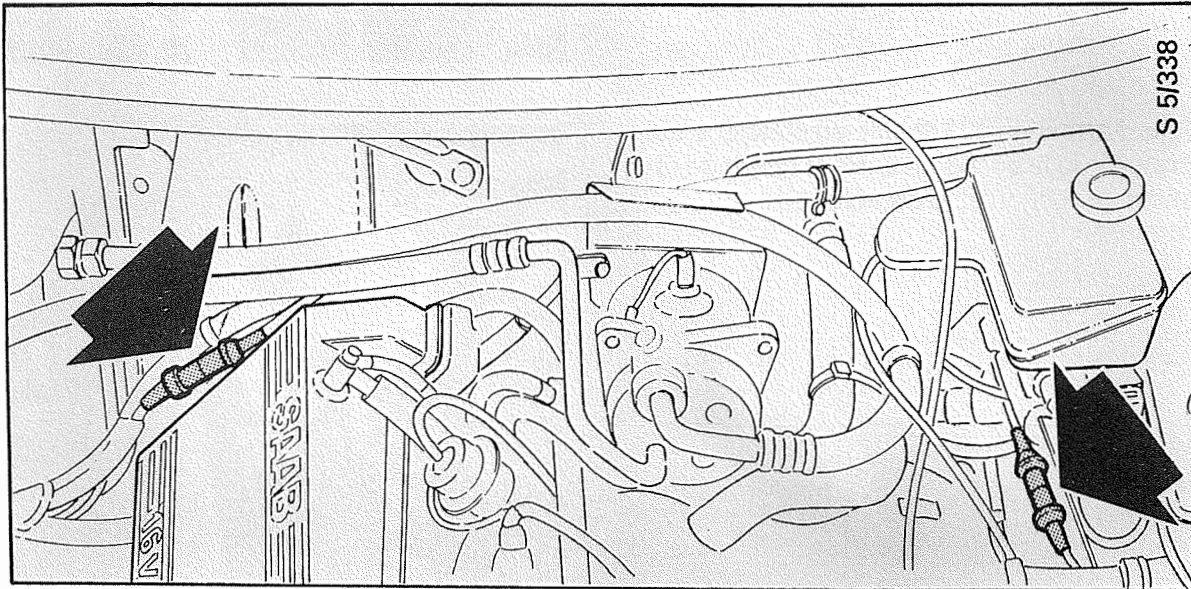
- 1 Connecter la pièce de contact du dispositif de commande.
- 2 Placer le dispositif de commande et serrer la vis de fixation.

Détecteurs de roue

Démontage

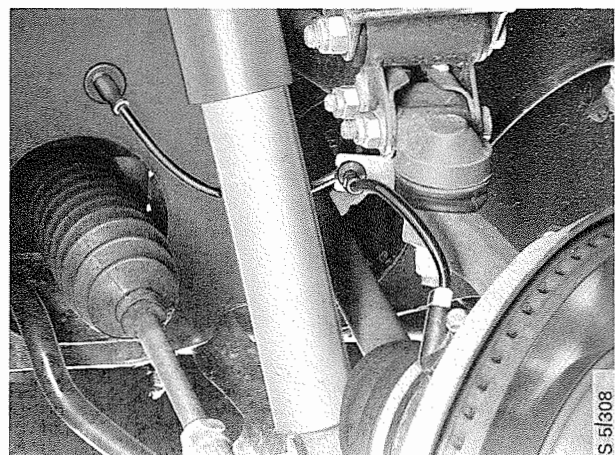
Roue avant

- 1 Séparer le dispositif de connexions du câble du détecteur dans le compartiment moteur (un pour chaque roue avant) en appuyant de part et d'autre de la douille de façon à ce que les cliquets de blocage se libèrent.

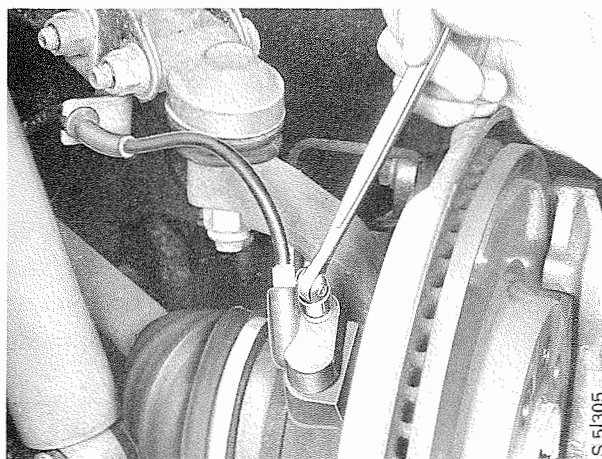


- 2 Soulever la voiture et enlever la/les roue(s) avant.
- 3 Libérer le câble du détecteur de la console de fixation.

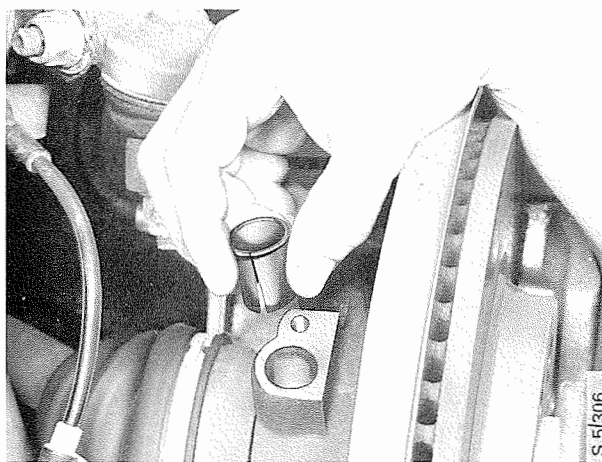
Sortir le câble du détecteur par le passage en caoutchouc placé dans le passage de roue.



- 4 Libérer la vis de fixation du détecteur de roue et soulever le détecteur.

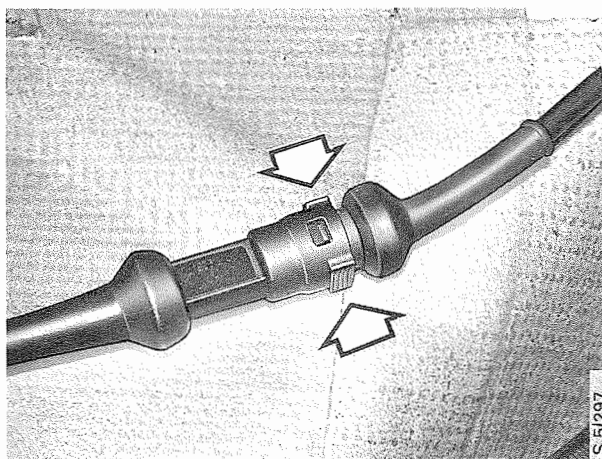


Prêter attention à la douille en plastique qui protège de la corrosion entre le carter de fusée de direction et le détecteur.



Roue arrière

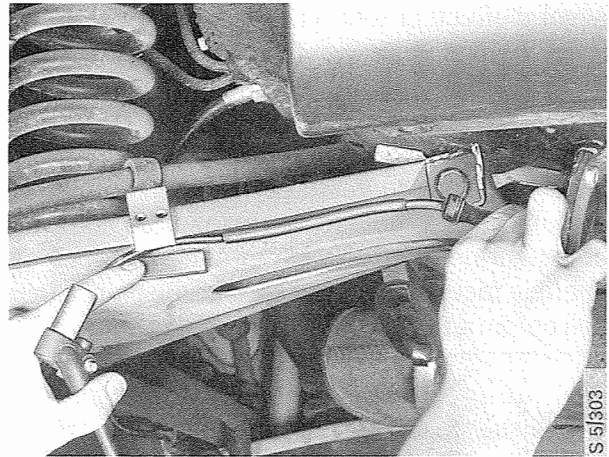
- 1 Séparer le dispositif de connexions du câble du détecteur sous le siège arrière (un pour chaque roue arrière) en appuyant de part et d'autre de la douille afin de libérer les clips de verrouillage.



- 2 Soulever la voiture et enlever la/les roue(s) arrière.
- 3 Sortir le câble du détecteur par le passage en caoutchouc du plancher.

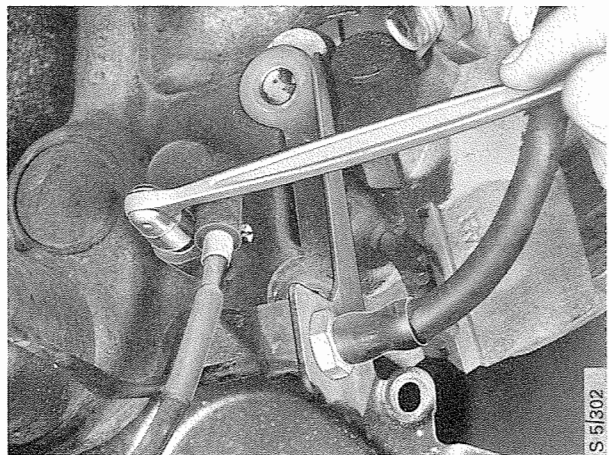
- 4 Libérer la console de fixation pour le câble de frein à main à partir du bras de jonction.

Remarquer la position de la protection contre le frottement.



- 5 Libérer le câble du détecteur de l'arrière de la console de fixation sur le bras de jonction.

- 6 Dévisser les vis de fixation du détecteur de roue et soulever le détecteur.



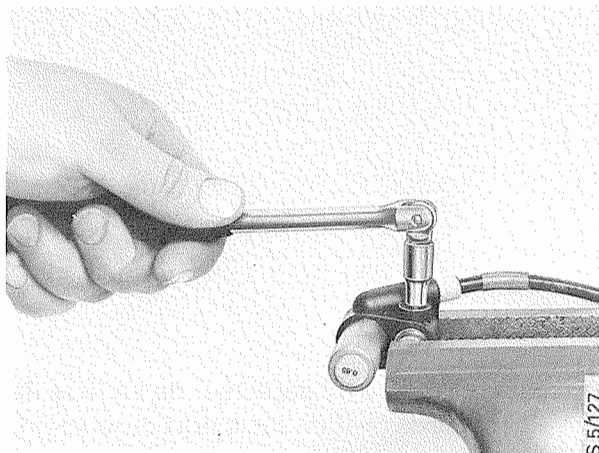
Avant d'effectuer tout montage du détecteur de roue, les mesures suivantes doivent être prises.

Attention

Serrer le carter du détecteur dans un   tau en le pinçant dans la douille de réglage. Le corps du détecteur ne doit jamais être serré ou pincé de quelque façon que ce soit sous peine d'entraîner des déformations.

- Dévisser la vis de verrouillage et déplacer la douille de réglage sur le nouveau carter de détecteur. Contrôler que la douille de réglage ne serre pas. Si besoin est, frotter la surface à l'aide d'une toile d'émeri fine. Nettoyer avec soin et huiler la surface avant le montage.
- Nettoyer l'extrémité du détecteur avec une brosse en acier de façon à éliminer les restes du papier entretoise. Sécher la surface avec un chiffon éventuellement humidifié d'un peu d'essence.
- Contrôler dans l'orifice du détecteur qu'aucuns restes de papier entretoise ou de poussières ne subsistent. Faire lentement tourner la roue et éliminer les éventuels restes de papier ou de poussières entre les dents de la roue dentée et contrôler que celle-ci ne soit pas endommagée.
- Coller un nouveau papier entretoise sur l'extrémité du détecteur.

Epaisseur du papier: 0,65 mm.



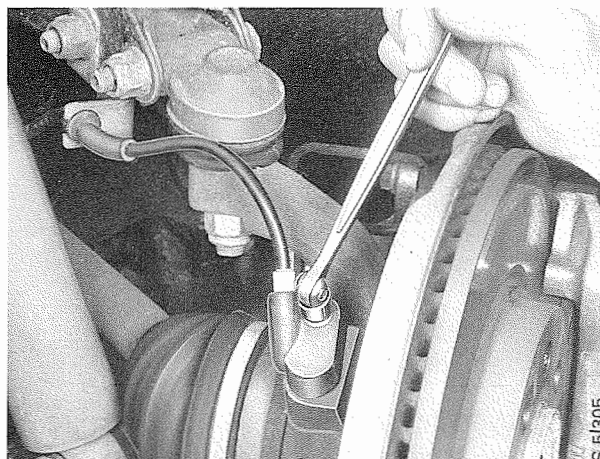
Remarque

Lorsque le détecteur de roue pourvu d'un nouveau papier entretoise est appuyé contre la roue dentée, le moyeu de la roue ne doit pas entrer en rotation avant que le détecteur ne soit fixé dans sa position définitive. Le papier entretoise peut sinon être endommagé par la roue dentée ce qui peut fausser le réglage. Tourner la douille de réglage d'un demi tour de façon à ce que la vis de blocage ne verrouille pas la douille de réglage sur le point de verrouillage pr  c  dent.

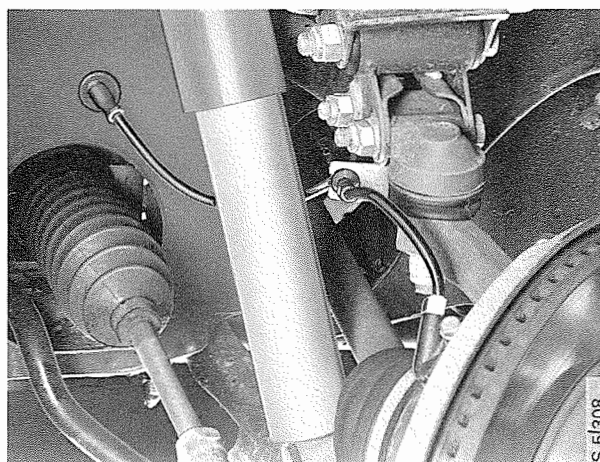
Montage

Roue avant

- 1 Placer le détecteur de roue dans sa position correcte et serrer la vis de fixation.



- 2 Appuyer doucement le détecteur de roue contre la roue dentée et serrer la vis de verrouillage.
- 3 Tirer le câble du détecteur au travers du passage en caoutchouc du passage de roue et le monter sur la console de fixation.

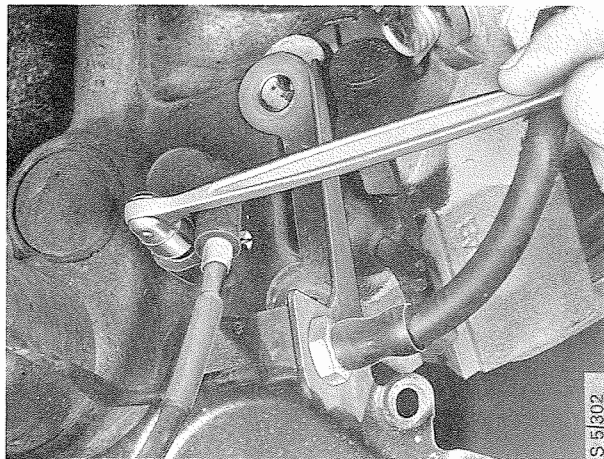


- 4 Connecter le dispositif de jonction du câble du détecteur dans le compartiment moteur.
- 5 Monter la/les roue(s) avant.

Contrôler, après le montage, que le câble du détecteur ne frotte pas les pièces du train avant, lorsque le volant est complètement braqué.

Roue arrière

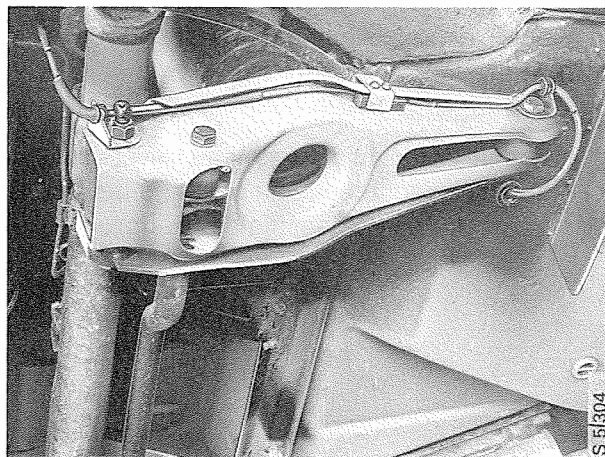
- 1 Placer le détecteur de roue en position correcte et serrer les vis de fixation.



- 2 Appuyer doucement le détecteur de roue contre la roue dentée et serrer les vis de fixation.

- 3 Monter la console de fixation du câble de frein à main du bras de jonction.

Remarquer la position de la protection contre le frottement.



- 4 Tirer le câble du détecteur au-travers du passage en caoutchouc du plancher et le monter sur la console.
- 5 Connecter le dispositif de jonction du câble du détecteur sous le siège arrière.
- 6 Monter la/les roue(s) arrière.

Purge du système de freins

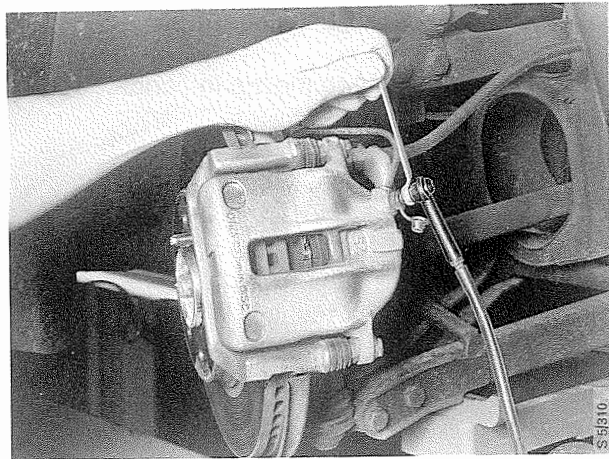
Attention

Les deux circuits de freins des roues avant doivent être purgés avant que les circuits de freins des roues arrière soient purgés.

Circuits de freins, roue avant

Un purgeur peut éventuellement être utilisé pour les circuits de freins des roues avant.

- 1 Remplir de liquide de freins, type DOT 4, si besoin est.
- 2 Connecter un flexible transparent sur le raccord de purge de l'étrier des freins de la roue avant droite. Placer le flexible dans une bouteille, par exemple.



- 3 Ouvrir le raccord pendant qu'un collègue appuie sur la pédale des freins.

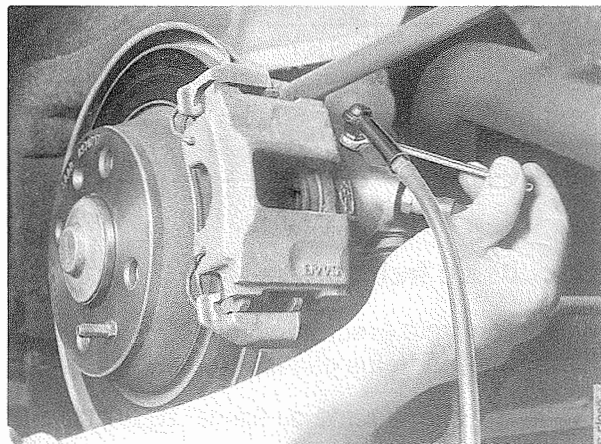
Fermer le raccord puis relâcher la pédale.

Répéter ce processus jusqu'à ce que le liquide de frein soit exempt de bulles d'air.

Purge du circuit de roue avant gauche: répéter les points 2 et 3.

Circuit de frein, roue arrière

- 1 Contrôler le niveau du liquide de frein dans le réservoir et remplir, si besoin est.
- 2 Connecter un flexible transparent sur le raccord de purge de l'étrier des freins de la roue arrière (roue droite ou gauche). Placer le flexible dans une bouteille, par exemple.



- 3 Laisser un collègue mettre le contact et enfoncer la pédale des freins.

Attention!

Le moteur électrique de la pompe à haute pression ne doit pas être en marche pendant plus de 2 minutes.

Après son fonctionnement, le moteur électrique doit être laissé au repos pendant 10 minutes.

- 4 Ouvrir le raccord jusqu'à ce que le liquide des freins soit exempt de bulles d'air.

Purge du même circuit sur l'autre roue arrière: répéter les points 2, 3 et 4.

- 5 Remplir de liquide de frein jusqu'à la marque MAX du réservoir.

Changement du liquide de freins

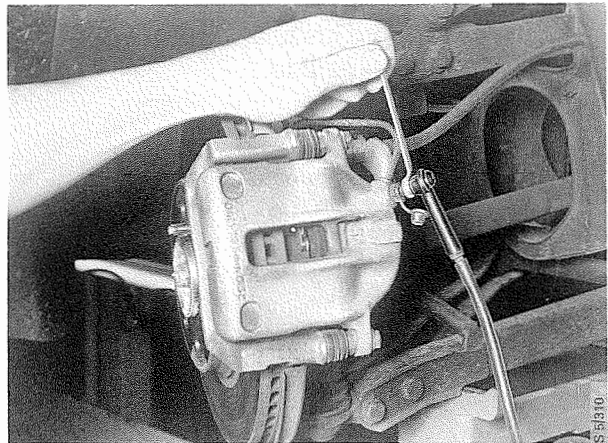
Tous les liquides de freins se détériorent avec le temps car ils s'oxydent ou absorbent l'eau. Le point d'ébullition s'abaisse et la formation de vapeurs peut se produire lors de freinages violents et répétés, ce qui peut entraîner un arrêt de la fonction de freinage. C'est pourquoi le liquide de freins doit être changé régulièrement. Voir le manuel 1:2 "Service", section "Programme d'entretien".

Important

Il est de la plus grande importance que la totalité du liquide de freins soit changée, sinon la fonction de freinage peut être perturbée. La quantité totale de liquide de frein du système de freinage est d'environ 1,2 litres.

Un purgeur peut éventuellement être utilisé pour les circuits de freinage des roues avant.

- 1 Aspirer le liquide de freins du réservoir. Veiller à ne pas aspirer la totalité du liquide de freins.
- 2 Remplir de liquide de freins de type DOT 4.
- 3 Connecter un flexible transparent sur le raccord de purge de l'étrier des freins de la roue avant droite. Placer le flexible dans une bouteille, par exemple.



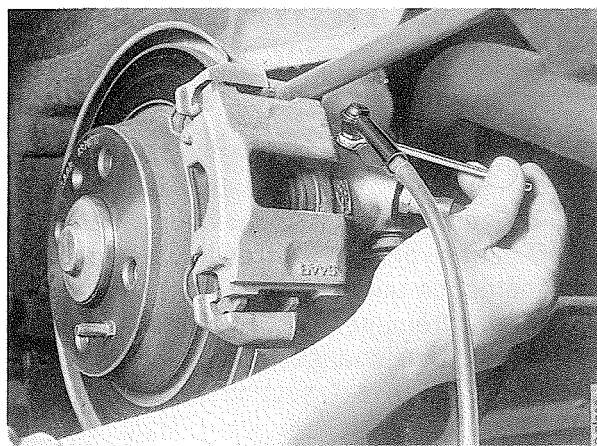
- 4 Laisser un collègue enfoncer la pédale de frein pendant que vous ouvrez le raccord. Fermer le raccord puis relâcher la pédale.

Répéter ce processus jusqu'à ce qu'environ 0,5 litres aient été éliminés.

Purge du deuxième circuit de freinage de la roue avant gauche: répéter les points 3 et 4 (éliminer environ 0,1 litre de liquide de frein).

530-2 Changement du liquide de freins

- 5 Connecter un flexible transparent sur le raccord de purge de l'étrier des freins de la roue arrière (roue droite ou gauche).



- 6 Laisser un collègue mettre le contact et enfoncer la pédale des freins.

Attention!

Le moteur électrique de la pompe à haute pression ne doit pas être en marche pendant plus de 2 minutes.

Après son fonctionnement, le moteur électrique doit être laissé au repos pendant 10 minutes.

- 7 Ouvrir le raccord jusqu'à éliminer environ 0,1 litre de liquide.

Vidange du même circuit sur la deuxième roue droite: répéter les points 5, 6 et 7.

- 8 Remplir de liquide de frein jusqu'à la marque MAX du réservoir.

Testeur du système ABS

Caractéristiques techniques	590- 1	Séquence de test automatique	
Description technique	590- 2	(Mode test)	590-16
Contrôles rapides	590- 8	Test des soupapes	590-18
Connexion de l'instrument de test . . .	590-11	Séquence de test manuelle	
Connexion de l'émetteur de pression .	590-13	(Mode monitor)	590-22
Contrôle de la pression de gaz de		Codes de pannes	590-26
l'accumulateur de pression	590-14	Schéma de recherche des pannes . .	590-27
Choix du type de système ABS	590-15		

Caractéristiques techniques

Instrument de test

Le boîtier est constitué de plastique noir résistant aux coups et à l'huile et pourvu d'un couvercle de protection pour l'écran et du panneau des commandes.

Ecran

Ecran à cristaux liquides pourvu de 56 segments.

Panneau des commandes

Exécution résistante à l'huile avec 3 contacts à membranes.

Microprocesseur

Processeur à un chips 8 bits avec convertisseur A/D et une mémoire interne de 4K.

Consommation

En position de repos, environ 170 mA.

Connexion au dispositif de commande électronique

La connexion se fait entre le dispositif de commande et le réseau de conduites de la voiture avec un câble pourvu d'une double fiche de contact à 35 pôles (type mâle/femelle).

Alimentation

L'instrument de test est connecté à la batterie à l'aide d'un câble avec pinces .

Emetteur de pression

Un émetteur de pression peut être connecté au circuit hydraulique du système ABS près de l'accumulateur de pression pour la mesure de la pression de l'accumulateur.

Description technique

Généralités

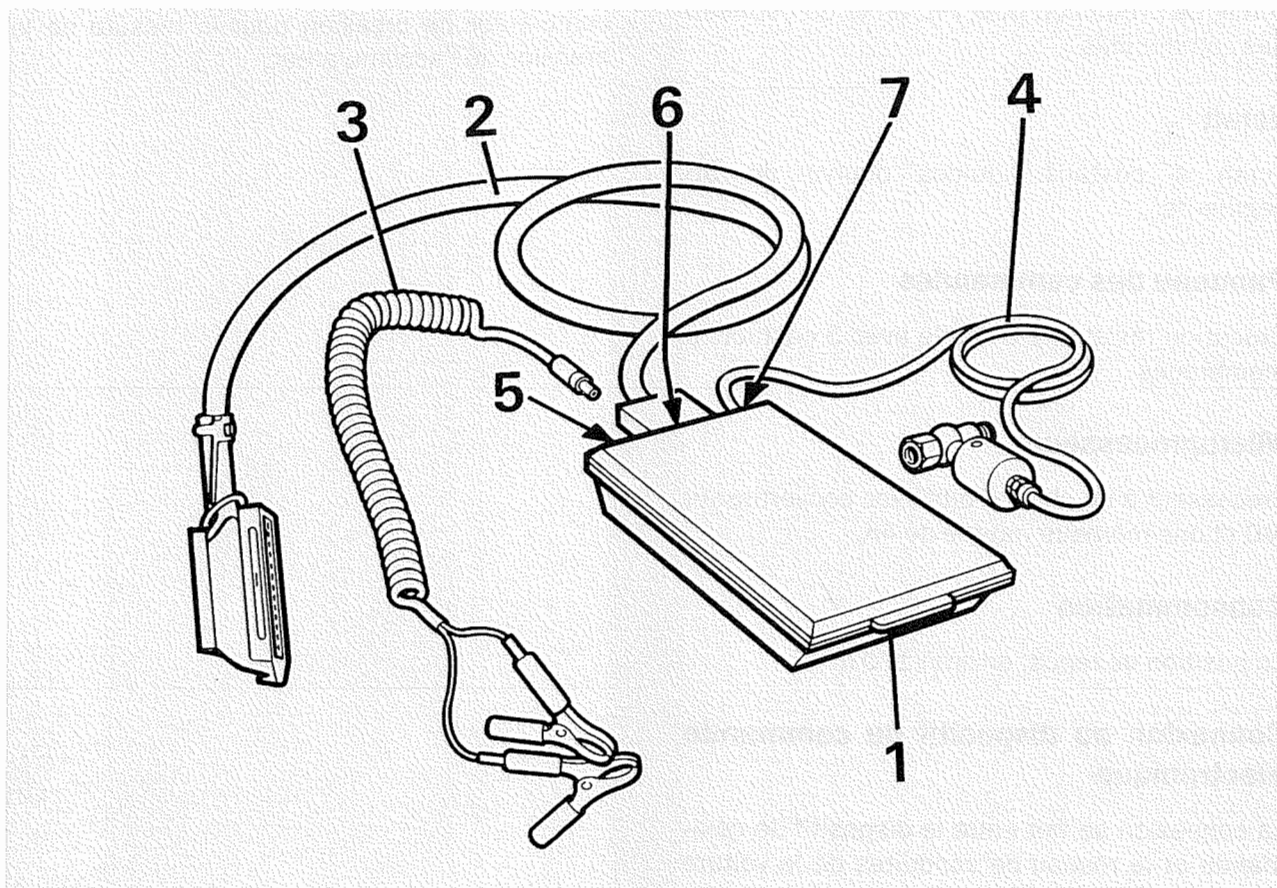
Le testeur du système ABS a été mis au point afin de permettre, d'une façon sûre et rationnelle, de pouvoir effectuer les travaux d'entretien et la recherche des pannes sur le système de freinage ABS Saab.

L'équipement de test se compose de la façon suivante:

- instrument de test
- câble avec double fiche de contact à 35 pôles
- câble pour l'alimentation
- émetteur de pression avec flexible à connecter

Trois test différents peuvent être effectués grâce à cet équipement de test:

- a Un test automatique du fonctionnement des détecteurs des roues respectives avec câble ainsi que de la pression de l'accumulateur du système de freinage.
- b Test manuel des soupapes.
- c Test manuel du fonctionnement de chaque détecteur de roue avec câble ainsi que de la pression de l'accumulateur du système de freins.



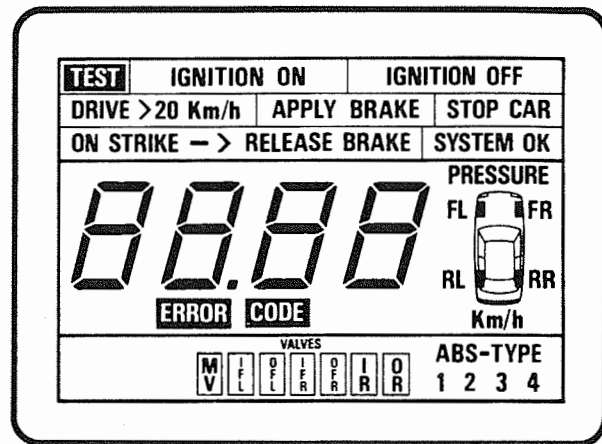
Testeur du système ABS

- 1 Instrument de test
- 2 Câble avec double fiche de contact à 35 pôles
- 3 Câble pour l'alimentation
- 4 Emetteur de pression avec flexible à connecter
- 5 Prise pour la connexion du câble de tension
- 6 Prise pour la connexion du câble de signaux
- 7 Prise pour la connexion du flexible de l'émetteur de pression

Ecran

L'écran est divisé en trois sections indiquant:

- La commande de test
- Les valeurs de mesure et les codes d'erreur ainsi qu'un aperçu des points de test
- Le contrôle des soupapes et le type du système ABS.



Commande de test

Indique la commande lors de l'exécution d'une séquence de test.

(Voir page 590-5, pour une description de chaque commande)

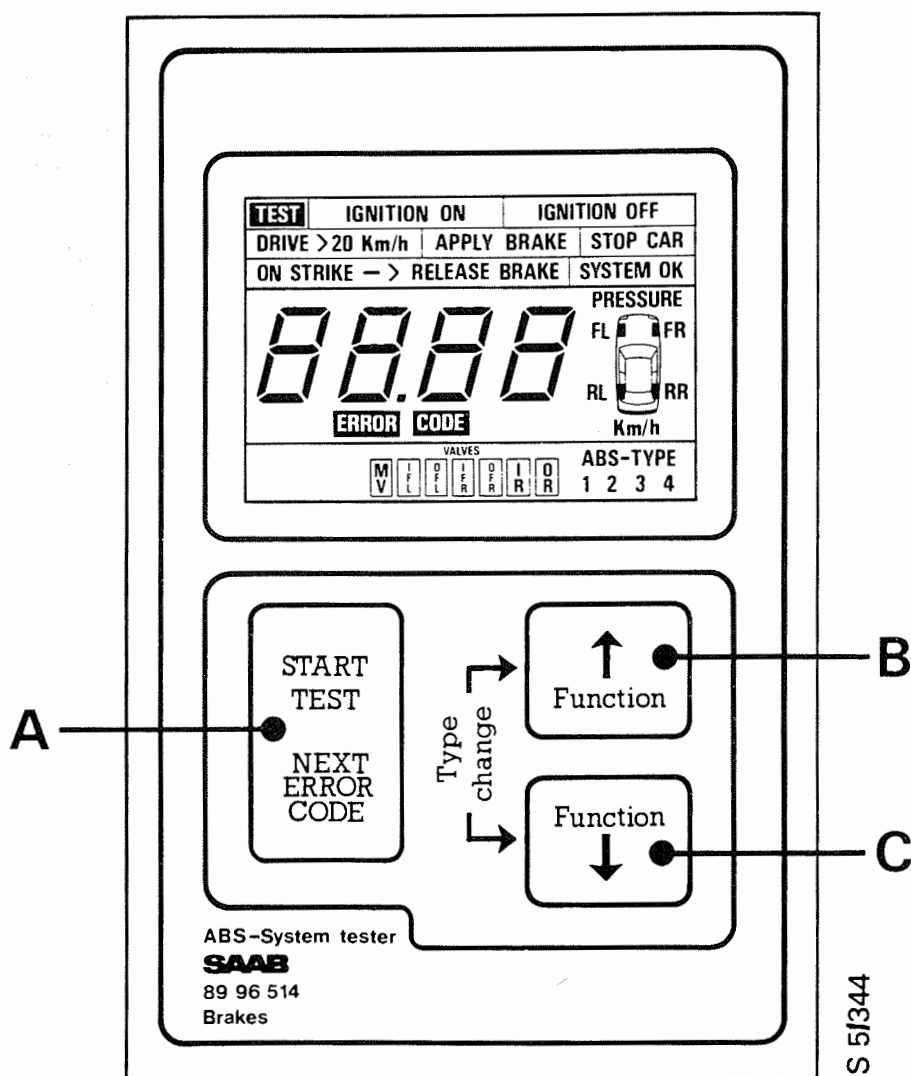
Valeurs de mesure et codes d'erreur

Indique la valeur instantanée de la vitesse de la roue, de l'amplitude du signal du détecteur de roue et l'excentricité de la roue dentée ainsi que la roue concernée par ces valeurs.

De plus, un contrôle des relais est effectué et, si l'émetteur de pression est connecté, la pression de l'accumulateur est indiquée. Les codes d'erreur sont indiqués une fois le programme terminé.

Contrôle des soupapes

Indique quelles soupapes sont activées pendant la séquence de test. Le type de système ABS choisi est également affiché.



Panneau des commandes

Le panneau des commandes comporte trois touches sensibles à membranes:

La touche **A** est utilisée pour lancer la séquence de test ou "feuilleter" parmi les codes d'erreur.

La touche **B** est utilisée pour le choix du programme qui effectue la mesure l'amplitude du signal des détecteurs de roues, le contrôle de fonctionnement des détecteurs de roue et éventuellement la pression de l'accumulateur.

La touche **C** est utilisée pour le choix du programme qui mesure l'excentricité de la roue dentée, le contrôle du fonctionnement des détecteurs de roue et éventuellement la pression de l'accumulateur.

Si l'on appuie en même temps sur les touches **B** et **C**, on peut alors choisir le type de système ABS.

Commande de test

Remarque

Les commandes des séquences de test ne suivent pas l'ordre affiché, mais varient selon le test mis en route.

TEST

Le programme lance la séquence de test.

IGNITION ON

Mettre le contact (clé en position de conduite).

ON STRIKE -> IGNITION OFF

La pédale des freins vibre ou s'abaisse anormalement lorsqu'on l'enfonce: couper le contact dans les 10 secondes!

Si la pédale des freins ne vibre pas ou ne s'abaisse pas, attendre alors 20 secondes sans couper le contact jusqu'à ce que la commande suivante apparaisse.

DRIVE > 20 Km/h

Conduire la voiture à une vitesse supérieure à 20 km/h (13 mph) et inférieure à 30 km/h (19 mph).

APPLY BRAKE

Enfoncer immédiatement la pédale des freins à fond.

STOP CAR

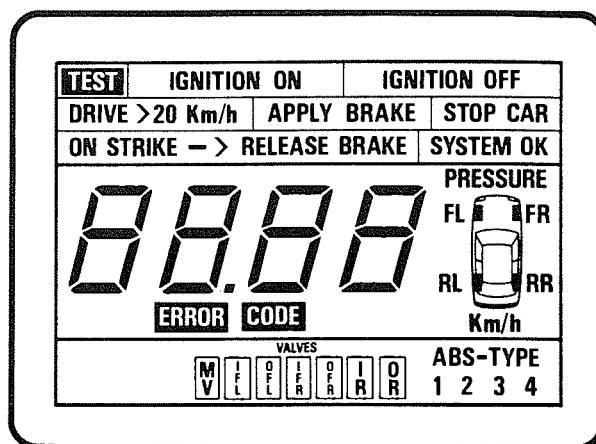
Enlever le pied de la pédale et laisser réduire la vitesse. Léger freinage permis uniquement avec le frein à main.

RELEASE BRAKE

Enlever le pied de la pédale. Le freinage n'est pas permis!

SYSTEM OK

Le programme terminé, aucune(s) panne(s) n'a(ont) été décelé.



Valeurs de mesure et codes d'erreur

Valeurs instantanées de la vitesse des roues, de l'amplitude de signal des détecteurs de roue et de l'excentricité de la roue dentée et, si l'émetteur de pression est connecté, la pression de l'accumulateur est indiquée à l'écran.

Les pannes relevées sont indiquées sous forme d'une combinaison de lettres et de chiffres en même temps que le texte "ERROR CODE" s'affiche.

PRESSURE

Pression de l'accumulateur

FR

Front Right (avant droit)

FL

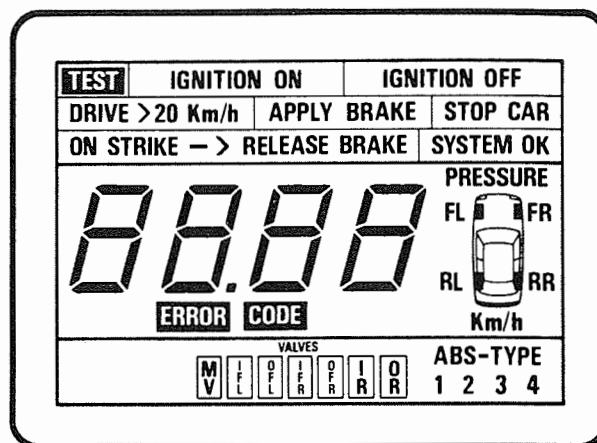
Front Left (avant gauche)

RL

Rear Left (arrière gauche)

RR

Rear Right (arrière droit)



Contrôle des soupapes

M
V

Main Valve (soupape principale)

I
F
L

Inlet Front Left (soupape d'entrée avant gauche)

O
F
L

Outlet Front Left (soupape de refoulement avant gauche)

I
F
R

Inlet Front Right (soupape d'entrée avant droite)

O
F
R

Outlet Front Right (soupape de refoulement avant droite)

I
R

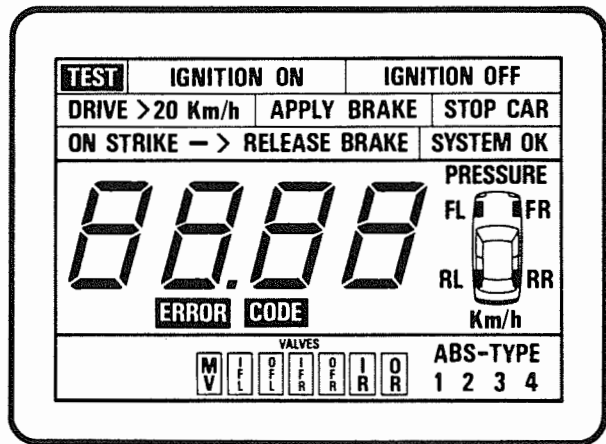
Inlet Rear (soupape d'entrée arrière)

O
R

Outlet Rear (soupape de refoulement arrière)

ABS-TYPE
1 2 3 4

Indique le type de système ABS choisi



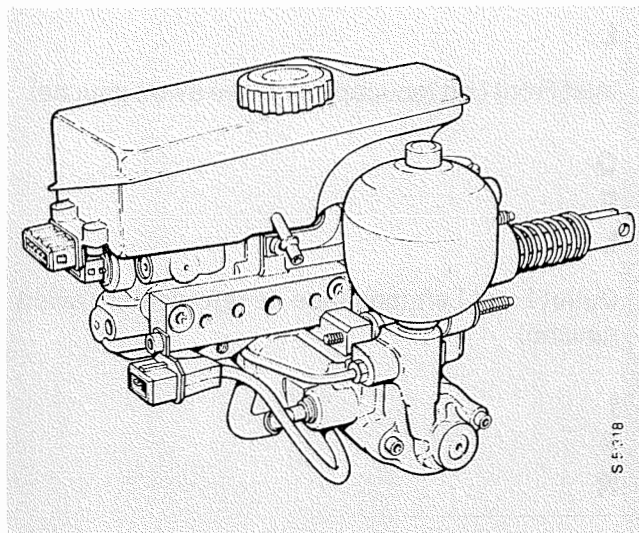
Contrôles rapides

L'instrument le plus important pour la recherche des pannes du système de freinage anti-bloquant Saab est le testeur de système ABS Saab. Avant de connecter cet instrument, les contrôles suivants doivent être effectués:

Niveau de liquide de freins

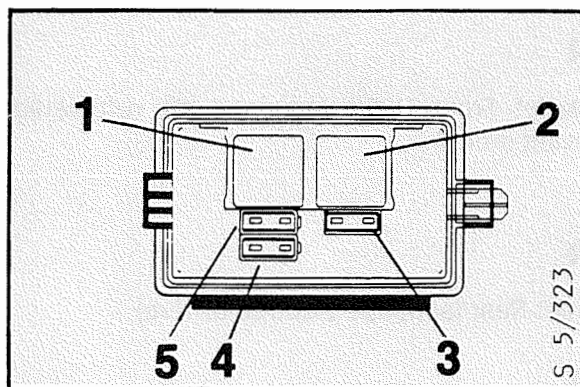
Le niveau doit être contrôlé avec l'accumulateur de pression plein. Mettre le contact et contrôler le niveau de liquide de freins dans le réservoir une fois que la pompe à haute pression s'est arrêtée.

Remplir éventuellement de liquide de freins type DOT 4 jusqu'au marquage MAX du réservoir.



Fusibles

Contrôler tous les fusibles situés dans la boîte à fusibles près de l'unité de commande électronique.

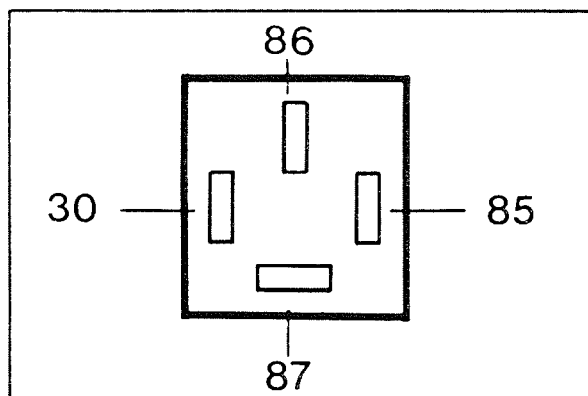


Porte-fusibles et porte-relais

- 1 Relais, moteur électrique de la pompe à haute pression
- 2 Relais, dispositif de commande
- 3 Fusible, dispositif de commande (10A ABS)
- 4 Fusible, dispositif de commande (30A ABS)
- 5 Fusible, moteur électrique de la pompe à haute pression (30A POMPE)

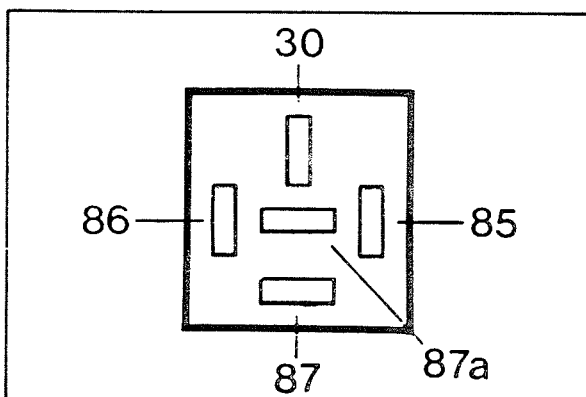
Relais

Contrôler que le relais de l'unité de commande ainsi que le relais du moteur électrique de la pompe à haute pression soit correctement montée.



Culot du relais pour le moteur électrique de la pompe à haute pression

- 86 Tension via le fusible (10A ABS)
- 85 Mise à la masse via le pressostat (pression de l'accumulateur inférieure à 140 bar)
- 87 Sortie vers la fiche 32 de la pompe à haute pression et de l'unité de commande
- 30 Tension via le fusible (30A POMPE)



Culot du relais pour l'unité de commande

- 30 Sortie vers la fiche 3 et 20 de l'unité de commande
- 85 Mise à la masse
- 87a Mise à la masse
- 87 Tension via le fusible (30A ABS)
- 86 Sortie vers la fiche 8 de l'unité de commande

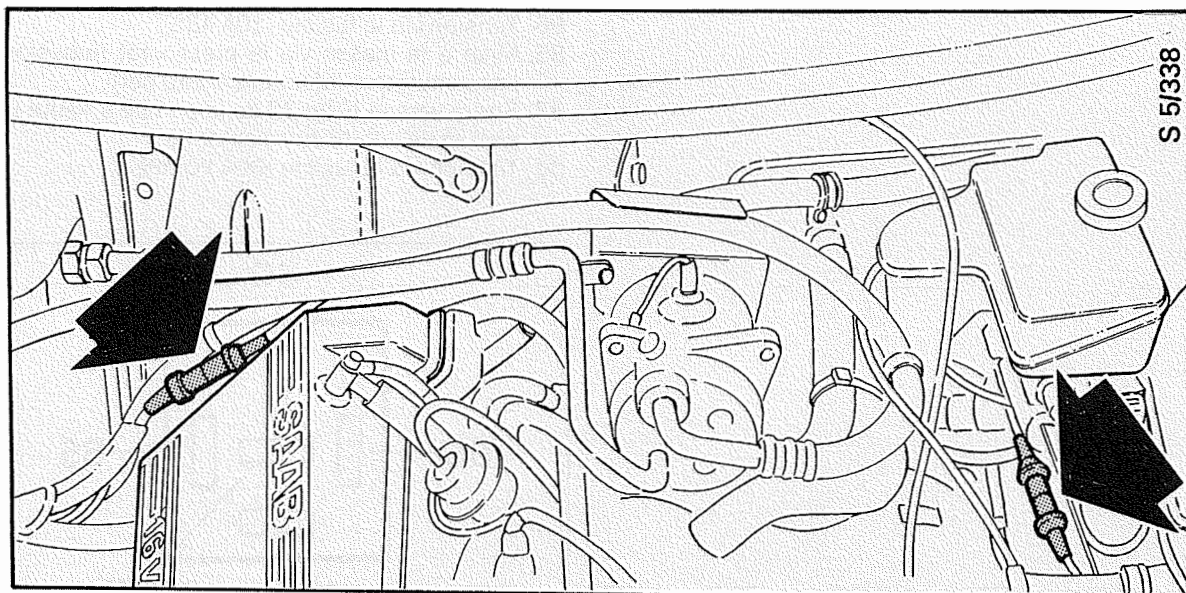
Connexions électriques

Contrôler toutes les connexions électriques:

- le pressostat
- la soupape principale
- le témoin de niveau du réservoir de liquide de frein
- le moteur électrique de la pompe à haute pression
- le contact du bloc des soupapes

Contrôler également les jonctions des câbles des détecteurs:

- 2 dans le compartiment moteur
- 2 sous le siège arrière



Connexions à la masse

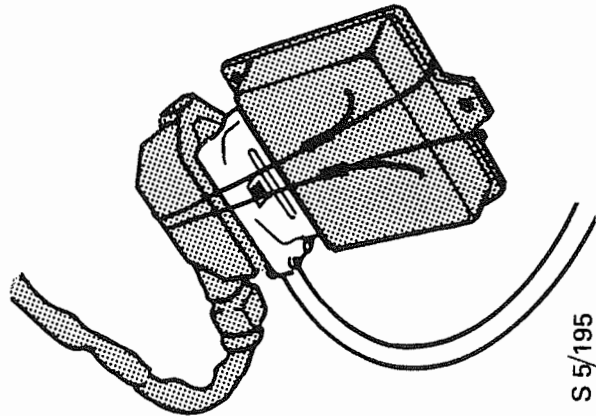
Contrôler toutes les connexions à la masse:

- sur la tôle d'articulation gauche
- sur la tôle de fixation entre le groupe des freins et la console du train avant

Connexion de l'instrument de test

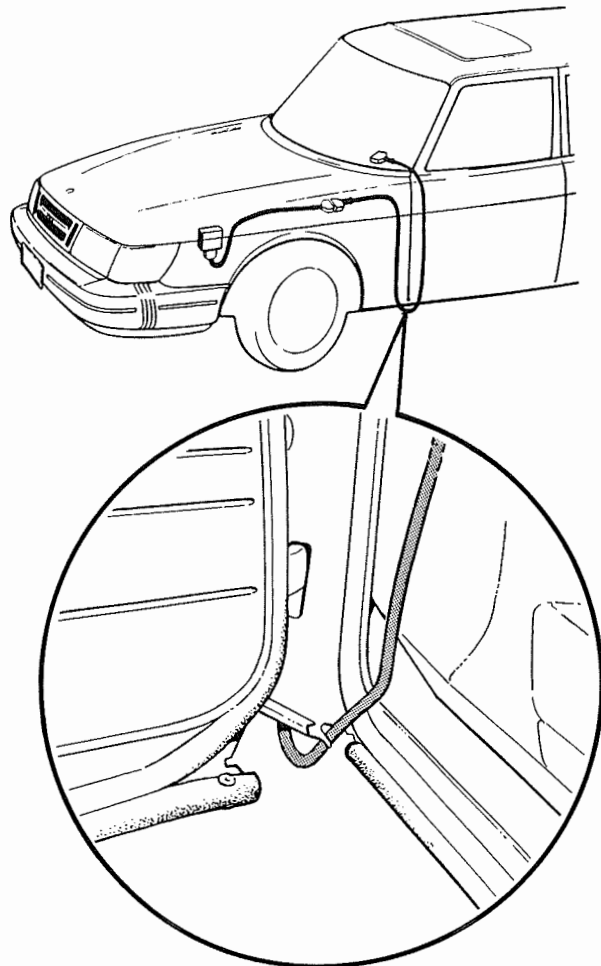
- 1 Couper le contact.
- 2 Démonter l'unité de commande électronique.
- 3 Connecter le câble pourvu de la double fiche de contact à 35 pôles entre l'unité de commande et le dispositif de connexion au réseau de la voiture.

Fixer la fiche de contact à l'aide d'une bande enroulée autour de l'unité de commande et de son dispositif de connexion.



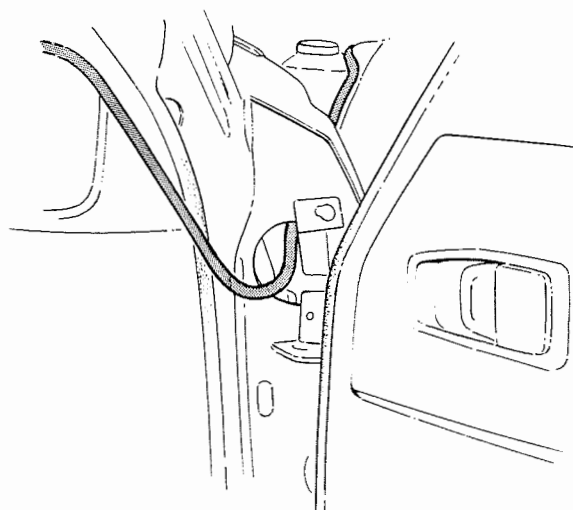
Tirer le câble rallonge devant le montant A gauche derrière le passage de roue, puis vers le sol et enfin au-travers de l'ouverture située sur le bord inférieur de la porte jusqu'à l'habitacle.

Le connecter à la prise de l'instrument de test.



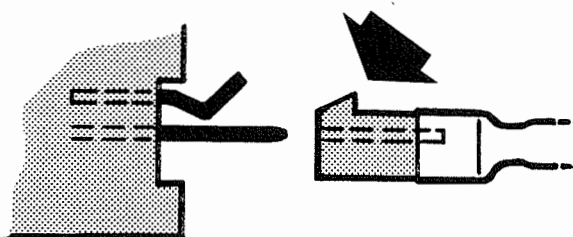
- 4 Connecter les pinces du câble de tension à la batterie (le pôle négatif en premier).

Tirer ensuite le câble par le trou du montant A droit et le connecter à la prise de l'instrument de test.



Remarque

Afin d'éviter tout endommagement de l'instrument de test lors de la connexion du câble de tension, veiller à ce que la fiche soit introduite correctement dans la prise.



Le programme choisit ensuite automatiquement "ABS-type 1".

Attention

Couper le contact avant de déconnecter le dispositif de contact du câble de signaux de l'unité de commande. Sinon l'unité de commande risque d'être endommagée.

Connexion de l'émetteur de pression

La connexion de l'émetteur de pression n'est nécessaire que si l'on doit effectuer une mesure de la pression de l'accumulateur.

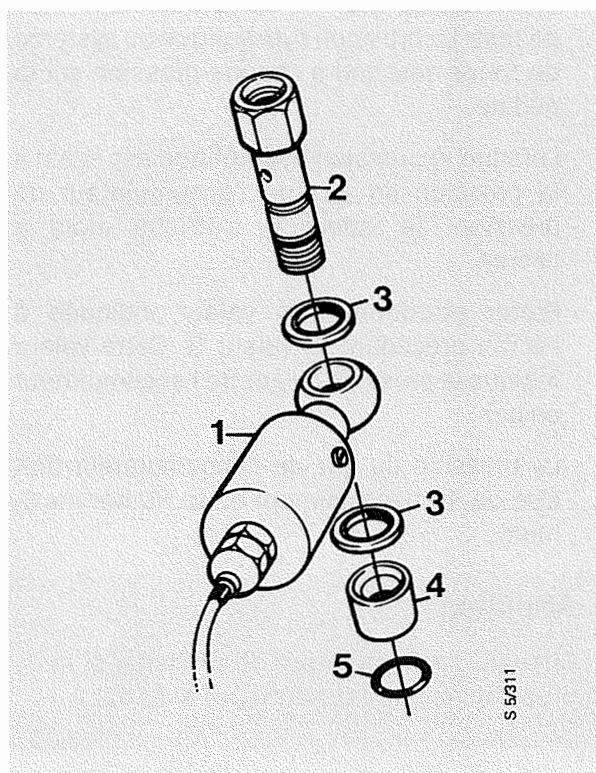
Attention

Avant de commencer tous travaux, évacuer la pression du système. Appuyer sur la pédale environ une vingtaine de fois ou jusqu'à ce qu'une nette résistance soit perçue dans la pédale.

Montage

- 1 Démontez l'accumulateur de pression.
- 2 Montez le flexible 89 96 597 à la connexion de l'accumulateur de pression du groupe de freins.
- 3 Montez l'émetteur de pression au flexible.
- 4 Montez l'accumulateur de pression à l'émetteur de pression.

Couple de serrage: 34-46 Nm (25-34 lbf ft)



- 5 Connecter le flexible de connexion de l'émetteur de pression à la prise de l'instrument de test.

Démontage

Attention

Avant de commencer tous travaux, évacuer la pression du système. Appuyer sur la pédale environ une vingtaine de fois ou jusqu'à ce qu'une nette résistance soit perçue dans la pédale.

Le démontage s'effectue dans l'ordre inverse.

- 1 Émetteur de pression
- 2 Raccord avec rainure pour bague torique
- 3 Rondelle
- 4 Douille
- 5 Bague torique

Contrôle de la pression de gaz de l'accumulateur de pression

Connecter l'instrument de test et l'émetteur de pression selon la description des pages 590-11 et 590-13.

- 1 L'instrument de test doit être réglé de façon à ce que le texte "PRESSURE" apparaisse à l'écran.
- 2 Mettre le contact et laisser la pompe à haute pression fournir la pression du système jusqu'à ce que la lampe d'avertissement du système ABS s'éteigne.
- 3 Couper le contact.
- 4 Appuyer sur la pédale à plusieurs reprises en même temps que l'on surveille l'instrument de test. La pression hydraulique du système de freins descend à chaque pression sur la pédale.

Lorsque la pression hydraulique est égale à la pression du gaz de l'accumulateur de pression, la valeur 0 s'affiche alors à l'écran.

Prêter attention à la valeur indiquée à l'écran précédant la valeur 0. Cette valeur indique la pression du gaz de l'accumulateur en bar.

La pression du gaz de l'accumulateur doit être de 40 bar minimum et de 80 bar maximum.

Attention

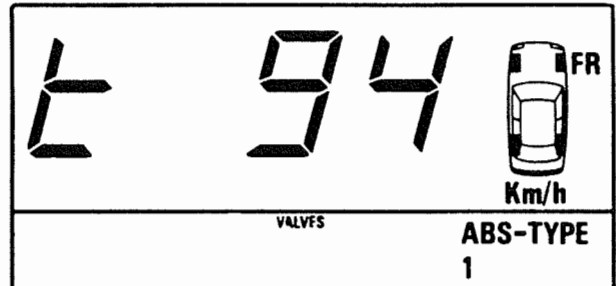
Changer l'accumulateur de pression si la pression du gaz est inférieure à 40 bar.

Choix du type de système ABS

Lorsque l'instrument de test est mis sous tension, le programme choisit automatiquement "ABS-type 1". Ceci correspond à la roue dentée de 94 dents, qui est montée sur tous les modèles Saab jusqu'au modèle de l'année 1989.

La lettre "t" (teeth=dent) est affichée à l'écran ainsi que la valeur "94" indiquant le nombre de dents de la roue dentée. (Certains instruments indiquent "96").

De plus, le texte "ABS-type 1" apparaît indiquant le système automatiquement choisit.



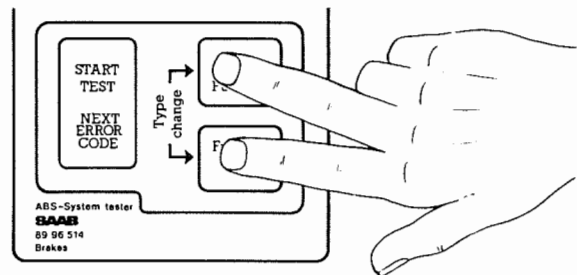
Le choix d'un autre type ABS doit être effectué dans les 4 secondes qui suivent la connexion de l'alimentation en appuyant simultanément sur les deux touches de fonction.

Les diverses possibilités sont les suivantes:

ABS-type

- 1 = roue dentée avec 94 dents
- 2 = roue dentée avec 46 dents
- 3 = n'est pas utilisé
- 4 = n'est pas utilisé

Après avoir choisi le type de système ABS, le programme passe automatiquement, après quelques secondes, à la "Séquence de test manuelle".



Séquence de test automatique (Mode Test)

Le test est identique à celui de la "Séquence de test manuelle", sauf que dans cette séquence de test le passage entre les différents contrôles se fait automatiquement.

Conditions:

- Le programme doit se trouver, dans la "Séquence de test manuelle", dans la position de contrôle de la vitesse de roue (ce qui se fait automatiquement lorsque le système ABS est choisi)
- La voiture doit être conduite à une vitesse supérieure à 10 km/h (6 mph).

Appuyer sur la touche "START TEST", le texte "TEST" commence alors à clignoter à l'écran et le programme passe alors à la "Séquence de test automatique" et lance la séquence.

Si le programme ne passe pas en "Séquence de test automatique", contrôler alors l'amplitude du signal provenant des détecteurs de chaque roue dans la "Séquence de test manuelle".

Le contrôle doit être effectué lorsque la voiture roule à une vitesse d'environ 70 km/h (42 mph) pendant au moins 3 minutes. Le résultat du test n'est pas modifié par l'arrêt de la voiture à un feu rouge, par exemple. La séquence de test pour chaque roue prend environ 2 secondes et le contrôle de l'accumulateur prend environ 4 secondes car les relais sont également contrôlés.

Lorsque le programme découvre une défectuosité, l'instrument de test émet un court signal sonore.

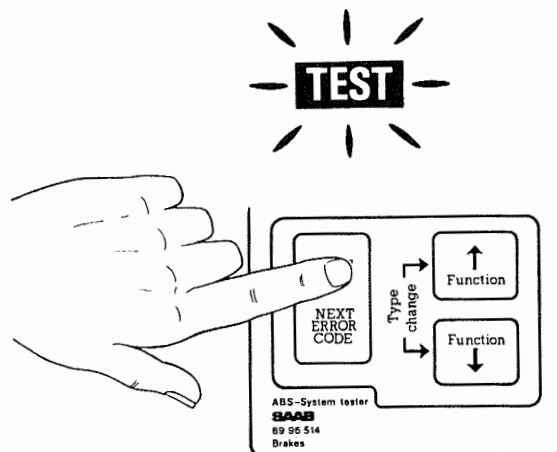
Prendre les mesures nécessaires à la réparation de cette défectuosité en suivant les instructions propres à chaque code de panne.

Le test se poursuit sans interruption jusqu'à ce qu'il y ait une coupure de tension ou jusqu'à ce que l'on appuie sur la touche "START TEST" pendant environ 3 secondes.

Les valeurs du test peuvent alors être lues:

- 1 Arrêter la voiture. Ne pas couper le contact!
- 2 L'écran affiche le texte "FR", "FL", "RL" ou "RR" puis la touche "START TEST" doit être enfoncée.

Si aucune défectuosité n'est décelée par le programme, l'écran affiche le texte "SYSTEM OK".



SYSTEM OK

Si une ou plusieurs défauts sont détectés, l'écran affiche "ERROR" et un chiffre s'affiche indiquant le nombre de défauts.



Appuyer sur la touche "NEXT ERROR CODE", le texte "ERROR CODE" s'affiche alors accompagné d'un code d'erreur. Appuyer plusieurs fois sur la même touche et l'écran affiche les éventuels codes d'erreur suivants.



Si plusieurs codes d'erreur sont combinés, ils doivent être vérifiés et les mesures nécessaires doivent être prises dans l'ordre suivant:

E002	EE24	E001	E033
E422	EE25	E009	E034
E523	E011	E010	E035
E624	E008	E015	E132
E725	E320	E016	PRES
EE22	E014	E017	
EE23	E032	E018	

Appuyer sur n'importe quelle touche de fonction et le programme revient à la "Séquence de test manuelle".

Test des soupapes

Attention

Ce test nécessite plusieurs freinages puissants pendant la conduite. Veiller à ce que les voitures alentours soient prévenues de l'arrêt brusque de votre voiture.

Surveiller les voitures qui vous suivent dans le rétroviseur!

Choisir, si possible, une portion de route avec peu ou pas de voitures.

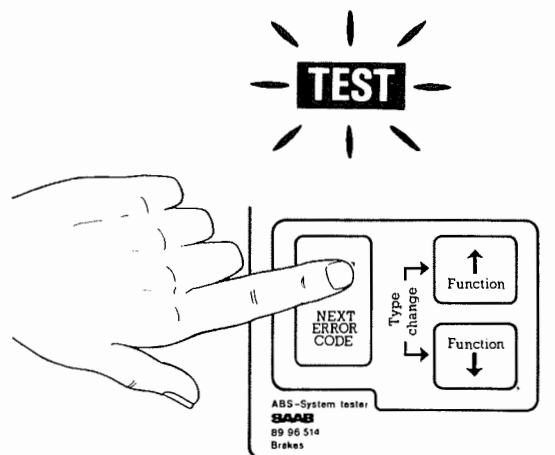
Conditions

- Le programme doit être en "Séquence de test manuelle" (ce qui se fait automatiquement après le choix du système ABS)
- La voiture doit être immobile et le moteur en marche.

Appuyer sur n'importe quelle touche de fonction et le programme passe en "Test des soupapes". (La lampe d'avertissement du système ABS du panneau des instruments s'allume et restera allumée pendant toute la durée de la séquence de test.)

Appuyer sur la touche "START TEST", le texte affiché "TEST" commence alors à clignoter et le programme lance la séquence de test.

Lorsqu'une défectuosité est décelée par le programme, l'instrument de test émet un court signal sonore.



Soupapes d'entrée

Les soupapes d'entrée sont testées dans l'ordre suivant:

IFL = soupape d'entrée avant gauche
IFR = soupape d'entrée avant droite
IR = soupape d'entrée arrière

Important

Lorsque le test de l'IR (soupape d'entrée arrière) est effectué, vous devez trouver une place de parking où la voiture peut stationner afin de pouvoir exécuter le test des autres soupapes.

Dans cette séquence de test, les commandes s'allumeront dans l'ordre suivant:

DRIVE > 20 Km/h

Conduire la voiture à une vitesse supérieure à 20 km/h (13 mph) et inférieure à 30 km/h (19 mph).

STOP CAR et RELEASE BRAKE

Enlever le pied de la pédale des gaz et laisser la vitesse diminuer. Seul un léger freinage avec le frein à main est permis. Enfoncer la pédale d'embrayage et s'apprêter à freiner lorsque la commande "APPLY BRAKE" s'allume.

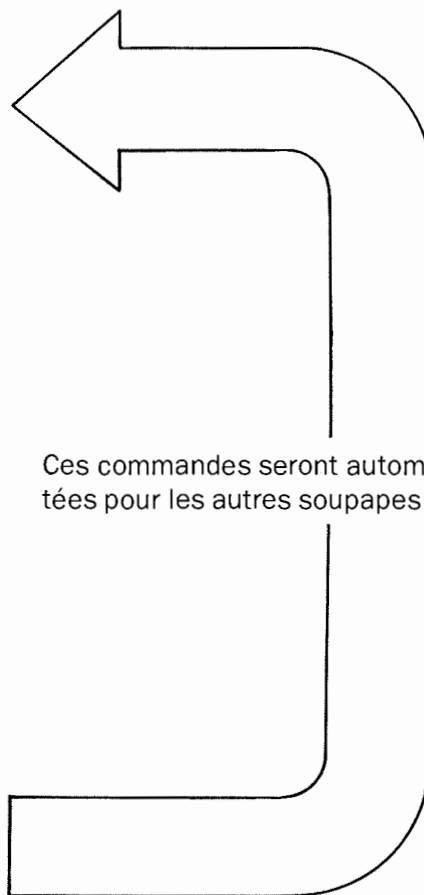
APPLY BRAKE

Enfoncer puissamment la pédale des freins immédiatement après que le texte se soit allumé. (Ce qui se fait à une vitesse d'environ 18 km/h, puis la vitesse de décélération des roues est mesurée entre 15 et 13 km/h).

RELEASE BRAKE

Enlever le pied de la pédale des freins, une fois la voiture arrêtée. Le freinage **n'est plus** permis!

Lorsque l'essai des soupapes d'entrée est fini, le programme passe automatiquement à la séquence de test suivante qui comporte l'essai des soupapes de refoulement et de la soupape principale.



Ces commandes seront automatiquement répétées pour les autres soupapes d'entrée.

Soupapes de refoulement et soupape principale

Les soupapes de refoulement et la soupape principale sont testées dans l'ordre suivant:

- OR = soupape de refoulement arrière
- OFR = soupape de refoulement avant droite
- OFL = soupape de refoulement avant gauche
- MV = soupape principale

Attention

Lors du test MV (soupape principale), la pédale des freins vibre beaucoup.

Conditions:

- La voiture doit être immobile et le moteur éteint.

Dans cette séquence de test, les commandes s'allumeront dans l'ordre suivant:

IGNITION ON

Mettre le contact (clé en position de conduite).

RELEASE BRAKE

Enlever le pied de la pédale des freins. Le freinage **n'est pas permis!**

(Après environ 5 secondes, la pompe à haute pression a augmenté la pression de l'accumulateur jusqu'à environ 180 bar (2610 psi) et le texte affiché s'éteint).

APPLY BRAKE

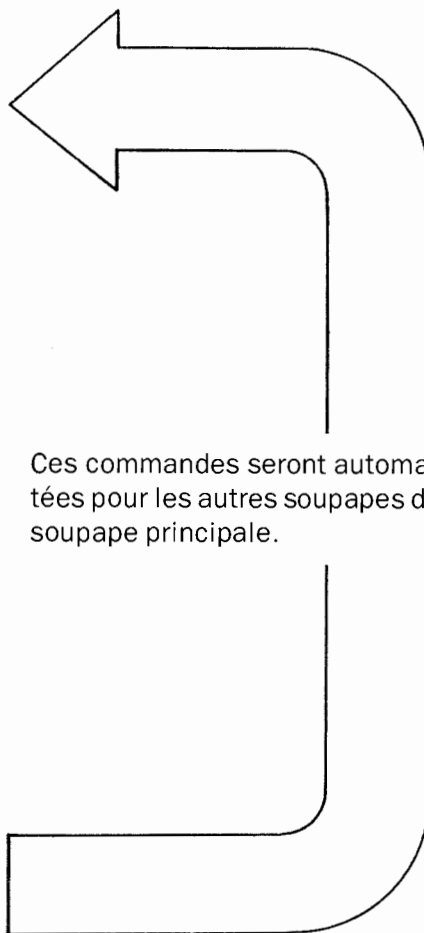
Appuyer fortement sur la pédale des freins immédiatement après que le texte se soit allumé.

ON STRIKE -> et IGNITION OFF

(clignotent simultanément)

La pédale des freins vibre ou s'abaisse anormalement lorsqu'on l'enfonce: couper le contact dans les 10 secondes comme un acquittement de l'instrument de test! Si la pédale des freins ne vibre pas ou ne s'abaisse pas, attendre alors 20 secondes **sans** éteindre l'allumage jusqu'à ce que la prochaine commande ("RELEASE BRAKE") s'allume.

Si aucunes défauts n'ont été décelés par le programme, l'écran affiche le texte "SYSTEM OK".



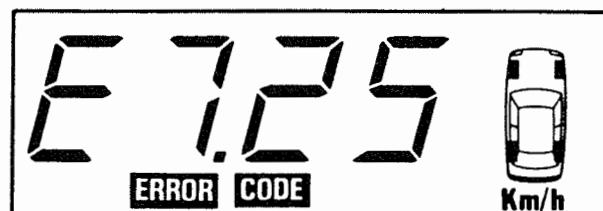
Ces commandes seront automatiquement répétées pour les autres soupapes de refoulement et soupape principale.

SYSTEM OK

Si une ou plusieurs défauts sont détectés, l'écran affiche "ERROR" ainsi qu'un chiffre indiquant le nombre de défauts.



Appuyer sur la touche "NEXT ERROR CODE". Le texte "ERROR CODE" est alors affiché ainsi qu'un code d'erreur. Appuyer plusieurs fois sur la même touche et l'écran présente les éventuelles codes d'erreur suivants.



Si plusieurs codes d'erreur sont combinés, ils doivent être vérifiés et les mesures nécessaires doivent être prises dans l'ordre suivant:

E002	EE24	E001	E033
E422	EE25	E009	E034
E523	E011	E010	E035
E624	E008	E015	E132
E725	E320	E016	PRES
EE22	E014	E017	
EE23	E032	E018	

Appuyer sur n'importe quelle touche de fonction et le programme revient à la "Séquence de test manuelle".

Séquence de test manuelle (Mode Monitor)

Après avoir choisi le type de système ABS, le programme passe après quelques secondes automatiquement en "Séquence de test manuelle".

Les contrôles suivants sont effectués:

- Vitesse de roues
- Amplitude du signal des détecteurs de roue (force du signal)
- Excentricité de la roue dentée (ovalité)
- Contrôle de liaison et du fonctionnement des détecteurs de roue
- Pression de l'accumulateur (si l'émetteur de pression est connecté).

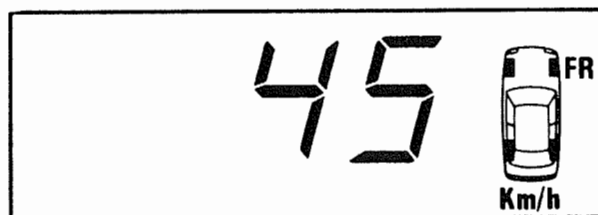
Si une défectuosité est décelée par le programme, l'instrument de test émet un court signal sonore.

Vitesse de la roue

Le contrôle doit s'effectuer lorsque la voiture roule à une vitesse régulière.

Le texte "km/h" s'affiche à l'écran ainsi qu'une valeur indiquant la vitesse de la roue en km/h.

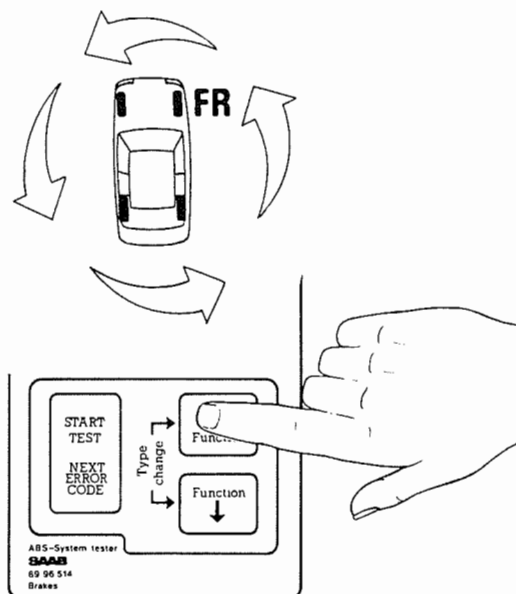
De plus, le texte "FR" (avant droit) affiché signifie que la roue avant droite est testée.



En appuyant sur la touche de fonction supérieure, le contrôle s'effectue pour les autres roues en suivant le sens inverse des aiguilles d'une montre.

(La touche de fonction inférieure doit être activée si l'on désire que les contrôles s'effectuent dans le sens des aiguilles d'une montre).

Les valeurs doivent être à peu près identiques pour toutes les roues.



Si l'émetteur de pression est connecté, l'écran affiche le texte "PRESSURE" et un chiffre indique la pression de l'accumulateur (pression de travail du système des freins) en bar.

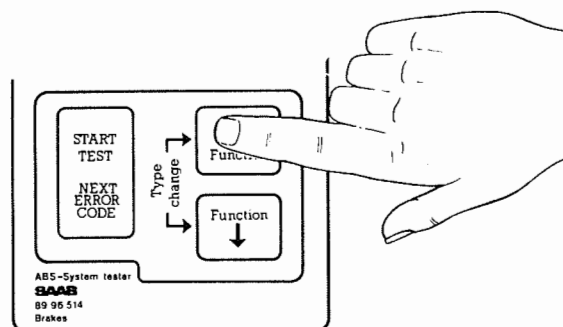


Les indications des soupapes clignotent également dans cette séquence de test. Ceci ne signifie pas qu'il y ait défectuosité.

Amplitude du signal des détecteurs de roue

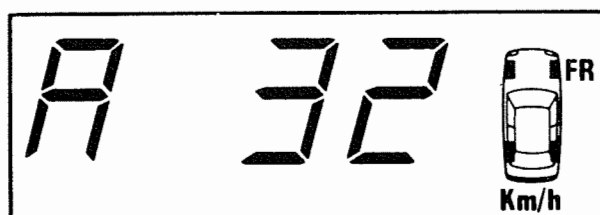
Le contrôle doit s'effectuer lorsque la voiture roule à une vitesse régulière.

Appuyer sur la touche de fonction supérieure pendant environ 3 secondes et le programme mesure l'amplitude du signal provenant des détecteurs de roue.



La lettre "A" (**A**mplitude) est affichée en même temps qu'une valeur proportionnelle à la tension du signal.

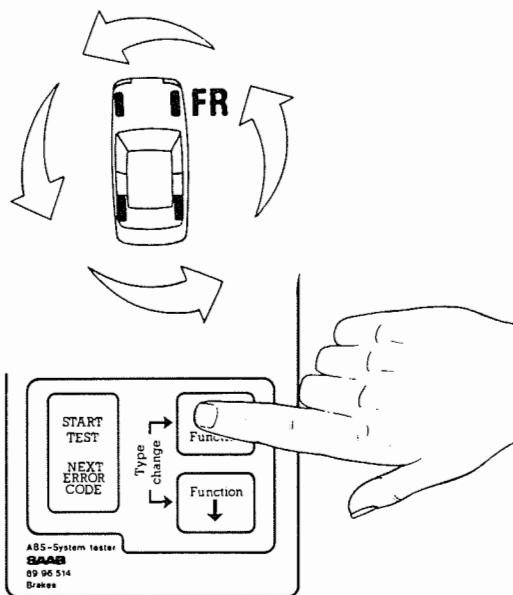
De plus, le texte "FR" (avant droit) indique que la roue avant droite est testée.



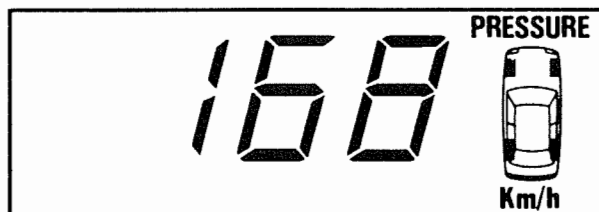
En appuyant sur la touche de fonction supérieure, le contrôle s'effectue pour les autres roues en suivant le sens inverse des aiguilles d'une montre.

(La touche de fonction inférieure doit être activée si l'on désire que les contrôles s'effectuent dans le sens des aiguilles d'une montre).

La différence entre les valeurs des roues ne doit pas être supérieure à 20%.



Si l'émetteur de pression est connecté, l'écran affiche le texte "PRESSURE" et un chiffre indique la pression de l'accumulateur (pression de travail du système des freins) en bar.

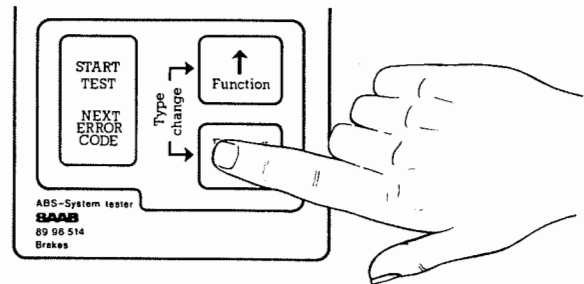


Appuyer sur la touche de fonction supérieure pendant environ 3 secondes et le programme revient à la mesure de la vitesse des roues.

Excentricité de la roue dentée

Le contrôle doit être effectué lorsque la voiture est conduite à une vitesse de 40-50 km/h (25-30 mph) pendant au moins 60 secondes.

Enfoncer la touche de fonction inférieure pendant environ 3 secondes et le programme mesure l'excentricité de la roue dentée.



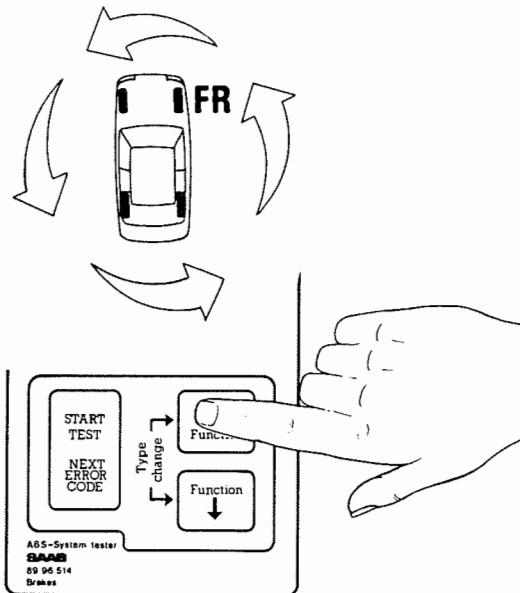
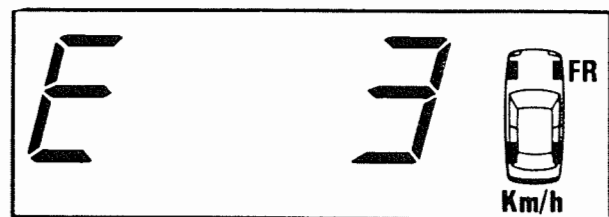
La lettre "E" (Eccentricity) est affichée ainsi qu'un chiffre indiquant le rapport entre la différence d'amplitude et l'amplitude maximale pendant un tour de roue.

Cette valeur ne doit pas être supérieure à 6.

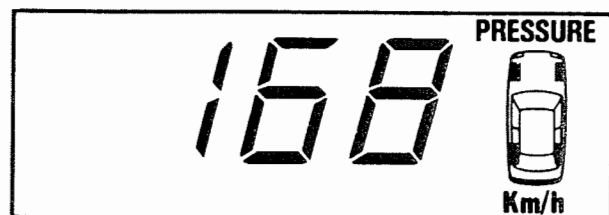
De plus, le texte "FR" (avant droit) indique que la roue avant droite est testée.

En appuyant sur la touche de fonction supérieure, le contrôle s'effectue pour les autres roues en suivant le sens inverse des aiguilles d'une montre.

(La touche de fonction inférieure doit être activée si l'on désire que les contrôles s'effectuent dans le sens des aiguilles d'une montre).



Si l'émetteur de pression est connecté, l'écran affiche le texte "PRESSURE" et un chiffre indique la pression de l'accumulateur (pression de travail du système des freins) en bar.



Appuyer sur la touche de fonction supérieure pendant environ 3 secondes et le programme revient à la mesure de la vitesse des roues.

Codes d'erreur

Les codes d'erreur sont les suivants:

Code d'erreur	n° fiche	Fonction défectueuse	Mesures, voir page
E001	1	Pas de connexion à la masse	590-27
E002	2	Batterie faible ou déchargée	590-28
E320	3,20	Relais principal, fonctionnement	590-29
E422	4,22	Pas de signal du détecteur de roue, arrière droit	590-30
E523	5,23	Pas de signal du détecteur de roue avant gauche	590-30
E624	6,24	Pas de signal du détecteur de roue arrière gauche	590-30
E725	7,25	Pas de signal du détecteur de roue avant droite	590-30
E008	8	Relais principal, défaut de commande	590-31
E009	9	Bas niveau de liquide de freins, basse pression	590-32
E010	10	Unité de commande défectueuse	590-32
E011	11	Pas de mise à la masse	590-33
E014	14	Relais de pompe défectueux/pressostat	590-34
E015	15	Soupape d'entrée, avant droite	590-35
E016	16	Soupape de refoulement, arrière	590-35
E017	17	Soupape d'entrée, arrière	590-35
E018	18	Soupape principale	590-35
EE22	détecteur	Distance roue dentée-détecteur inconstante, arrière droit	590-36
EE23	détecteur	Distance détecteur-roue dentée inconstante, avant gauche	590-36
EE24	détecteur	Distance détecteur-roue dentée inconstante, arrière gauche	590-36
EE25	détecteur	Distance détecteur-roue dentée inconstante, avant droit	590-36
E032	32	Relais de la pompe défectueux	590-37
E132	1,32	Pompe hydraulique, constamment activée	590-38
E033	33	Soupape de refoulement, avant gauche	590-35
E034	34	Soupape de refoulement, avant droite	590-35
E035	35	Soupape d'entrée, avant gauche	590-35
PRES	ext	Trop basse pression de l'accumulateur	590-39

Si plusieurs codes d'erreur sont combinés, ils doivent être vérifiés et les mesures nécessaires doivent être prises dans l'ordre suivant:

E002	EE24	E001	E033
E422	EE25	E009	E034
E523	E011	E010	E035
E624	E008	E015	E132
E725	E320	E016	PRES
EE22	E014	E017	
EE23	E032	E018	
▽	▽	▽	

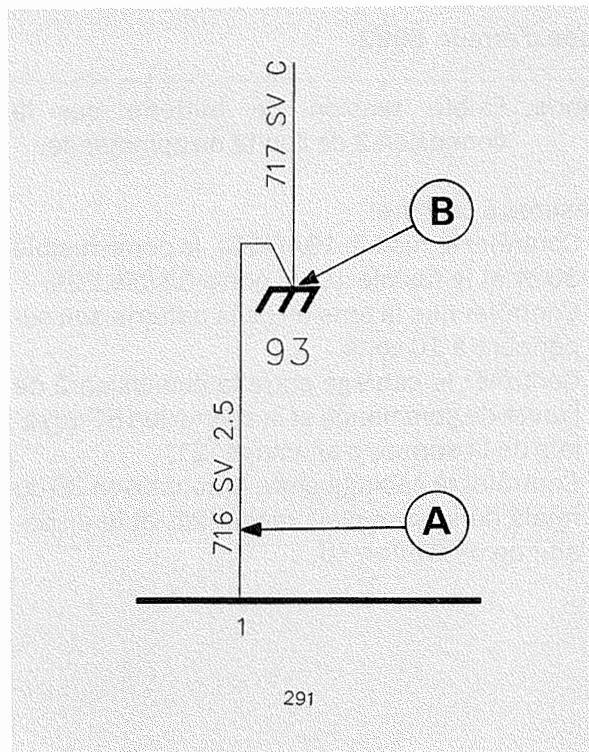
Schéma de recherche des pannes

Code d'erreur: **E001**

Panne: Aucune mise à la masse entre la connexion 1 de l'unité de commande et le point de masse 93.

Mesures à prendre:

- A Contrôler le câblage entre la connexion 1 de l'unité de commande et le point de masse 93.
- B Contrôler que le point 93 soit bien mis à la masse.

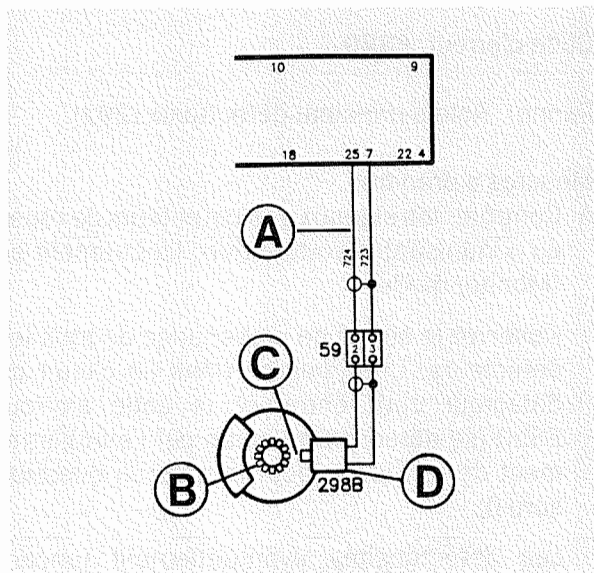


Code d'erreur: **E725**

Panne: Pas de signal en provenance du détecteur de roue sur la connexion 7,25 de l'unité de commande.

Mesures à prendre:

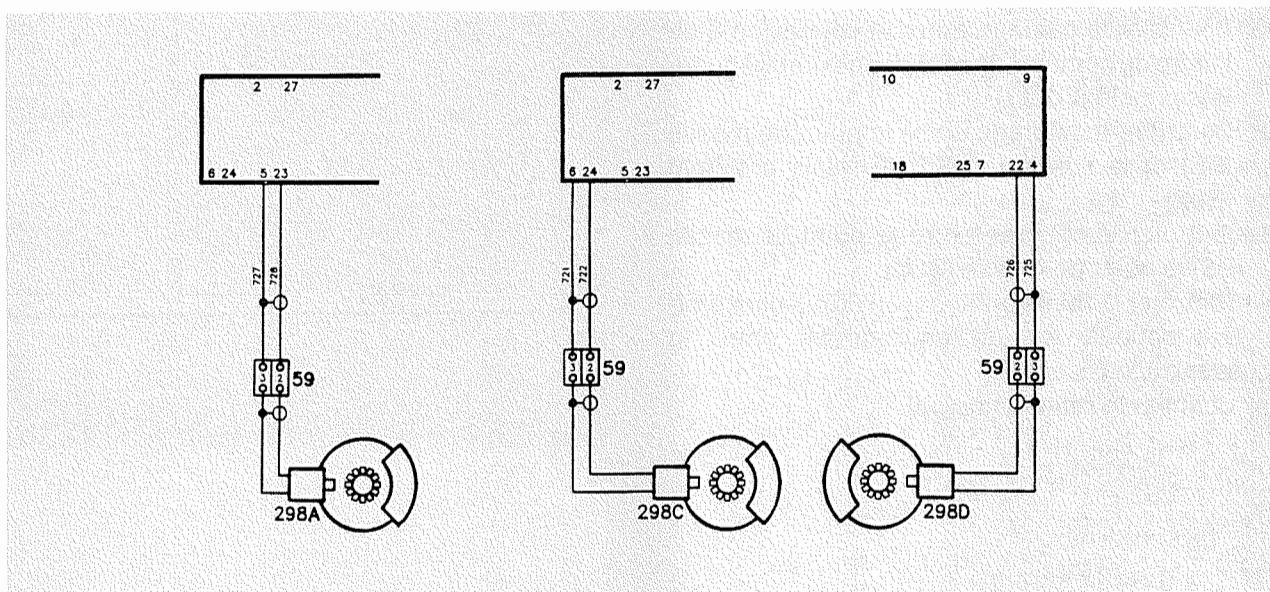
- A Contrôler le câblage entre la connexion 7, 25 de l'unité de commande et le détecteur de roue (298B).
- B Contrôler la roue dentée avant droite.
- C Contrôler la distance entre la roue dentée et le détecteur de roue.
- D Changer le détecteur de roue.



De la même façon:

Roue dentée Unité de commande Détecteur de roue

Code d'erreur: E422	Arrière droite	connex. 4 et 22	298D
E523	Avant gauche	connex. 5 et 23	298A
E624	Arrière gauche	connex. 6 et 24	298C



Code d'erreur: **E008**

Panne: Relais principal, pas de commande.

Mesures à prendre:

A Contrôler les signaux des détecteurs de roues en conduisant la voiture avec l'instrument en "Monitor mode".

Observer le signal en provenance de tous les détecteurs. Une coupure dans un circuit de détecteur peut entraîner le code d'erreur E008 (se détecte sur l'écran car l'enregistrement de la vitesse pour la roue en question sera 0).

Les défauts éventuellement rencontrés sont réparés selon les codes d'erreur E422, E523, E624 et E725.

B Contrôler les soupapes à l'aide du "Test des soupapes". Une coupure dans le circuit des soupapes peut entraîner le code d'erreur E008.

C Contrôler le fusible 30A (ABS), et le porte-fusible 302A.

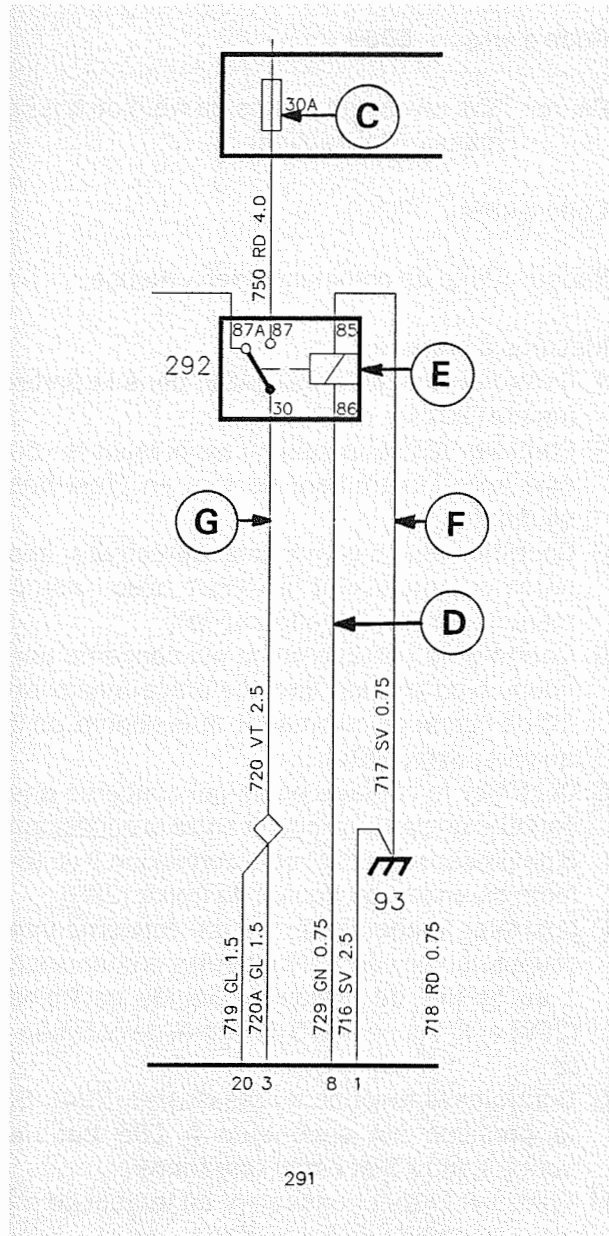
D Contrôler le câblage en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre la connexion 8 de l'unité de commande et la connexion 86 du relais principal (292).

E Contrôler le relais principal en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre la connexion 85 et 86.

F Contrôler le câblage en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre la connexion 85 du relais principal et le point de masse 93.

G Contrôler le câblage entre la connexion 3 et 20 de l'unité de commande ainsi que la connexion 30 du relais principal (292).

H Changer l'unité de commande.



Code d'erreur: **E009**

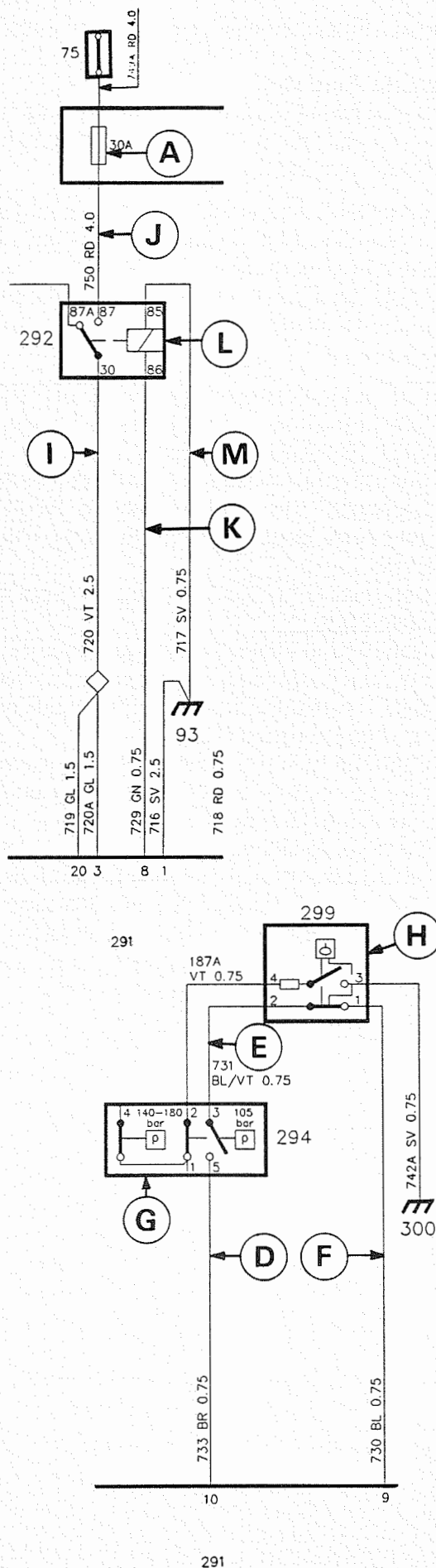
Panne: Bas niveau de liquide de frein ou basse pression hydraulique.

Code d'erreur: E010

Panne: Unité de commande défectueuse.

Mesures à prendre:

- A Contrôler le fusible 30A (ABS) dans le porte-fusible (302A).
- B Contrôler les soupapes en conduisant la voiture avec l'instrument de test en "Test des soupapes".
- C Contrôler les signaux des détecteurs des roues en conduisant la voiture avec l'instrument de test en "Monitor mode".
- D Contrôler le câblage en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre la connexion 10 de l'unité de commande et la connexion 5 du pressostat (294).
- E Contrôler le câblage en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre la connexion 3 du pressostat (294) et la connexion 2 du témoin de niveau du liquide de freins (299).
- F Contrôler le câblage en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre la connexion 1 du témoin de niveau du liquide de freins (299) et la connexion 9 de l'unité de commande.
- G Contrôler la fonction du pressostat (294). Si la pression est supérieure à 105 bar, le contact entre 3 et 5 doit être fermé.
- H Contrôler le fonctionnement du témoin de niveau du liquide de freins (299).
- I Contrôler le câblage entre la connexion 3 et 20 de l'unité de commande et la connexion 30 du relais principal (292).
- J Contrôler le câblage entre le dispositif de dérivation 75 et la connexion 87 du relais principal (292).
- K Contrôler le câblage en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre la connexion 8 de l'unité de commande et la connexion 86 du relais principal 292.
- L Contrôler le relais principal en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre les connexions 85 et 86.
- M Contrôler le câblage en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre la connexion 85 du relais principal et le point de masse 93.
- N Changer l'unité de commande.

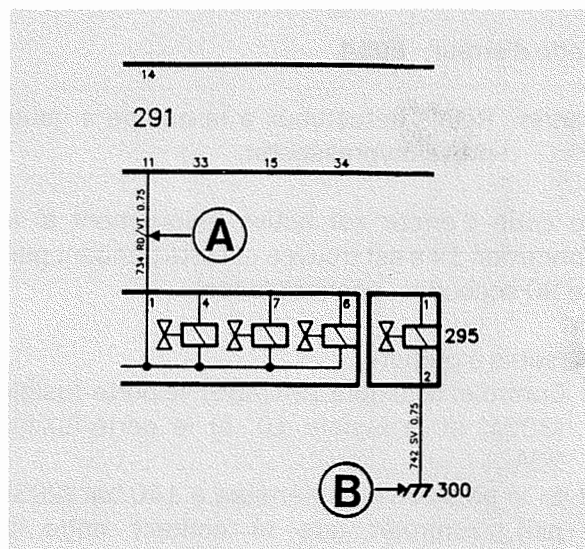


Code d'erreur: **E011**

Panne: Aucune mise à la masse entre la connexion 11 de l'unité de commande et le point de masse du groupe des freins (300).

Mesures à prendre:

- A Contrôler le câblage entre la connexion 11 de l'unité de commande et la connexion 1 du bloc des soupapes (296).
- B Contrôler que le point de masse (300) du groupe des freins oit bien mis à la masse.



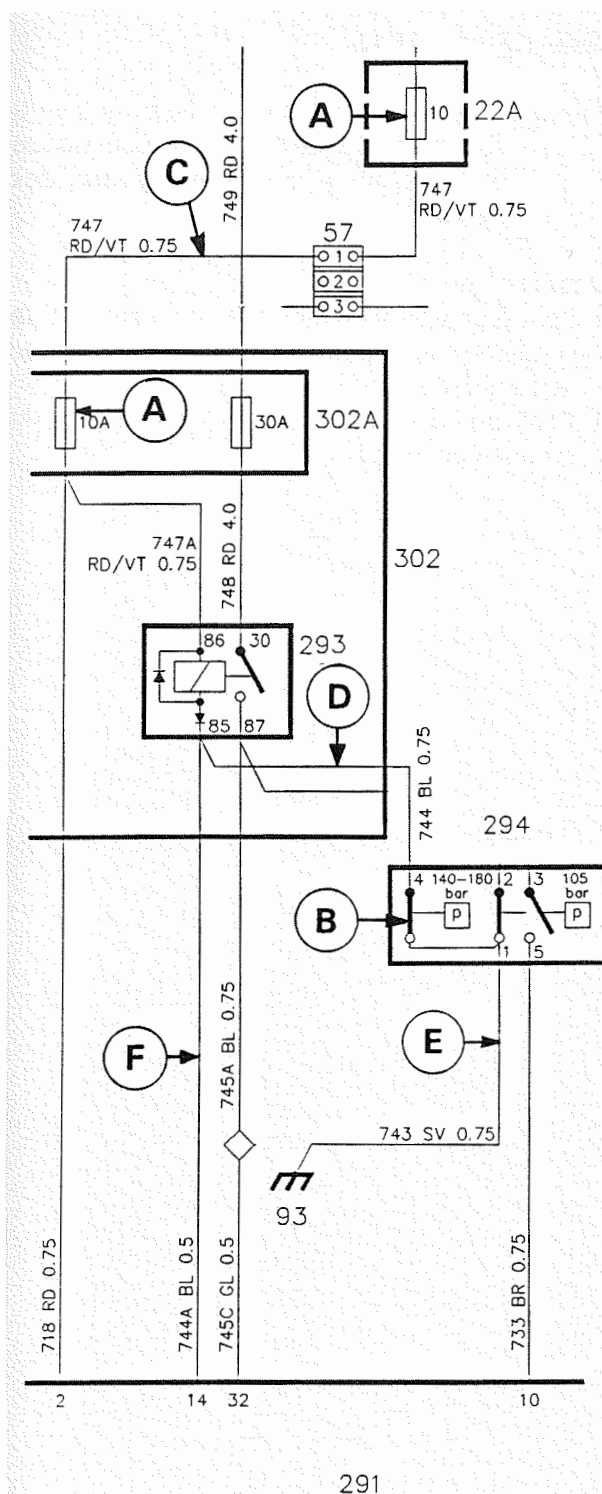
Code d'erreur: **E014**

Panne: Relais défectueux à la pompe à haute pression/pressostat.

Le code d'erreur est activé uniquement si la connexion 14 s'est trouvée ouverte pendant plus de 90 secondes, pendant le test.

Mesures à prendre:

- A Contrôler le fusible 10A (ABS), le porte-fusible (302A) et le fusible 10, et le porte-fusible 22A.
- B Si la pression est inférieure à 140 bar (2030 psi), contrôler que le contact entre la connexion 1 et 4 du pressostat (294) soit fermé.
- C Contrôler le câblage entre le dispositif de dérivation 75 et la connexion 86 du relais (293).
- D Contrôler le câblage entre la connexion 85 du relais (293) et la connexion 4 du pressostat (294).
- E Contrôler le câblage entre la connexion 1 du pressostat (294) et le point de masse (93).
- F Contrôler le câblage entre la connexion 85 du relais (293) et la connexion 14 de l'unité de commande.
- G Changer le relais (293).

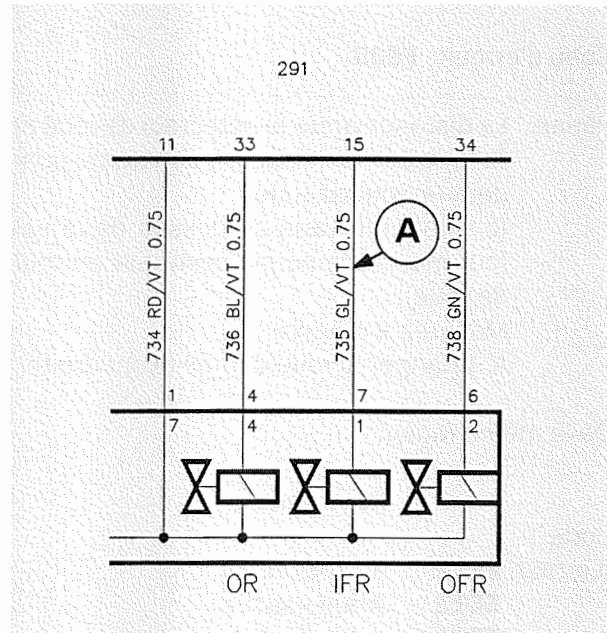


Code d'erreur: **E015**

Panne: Soupape IFR hors de fonction.

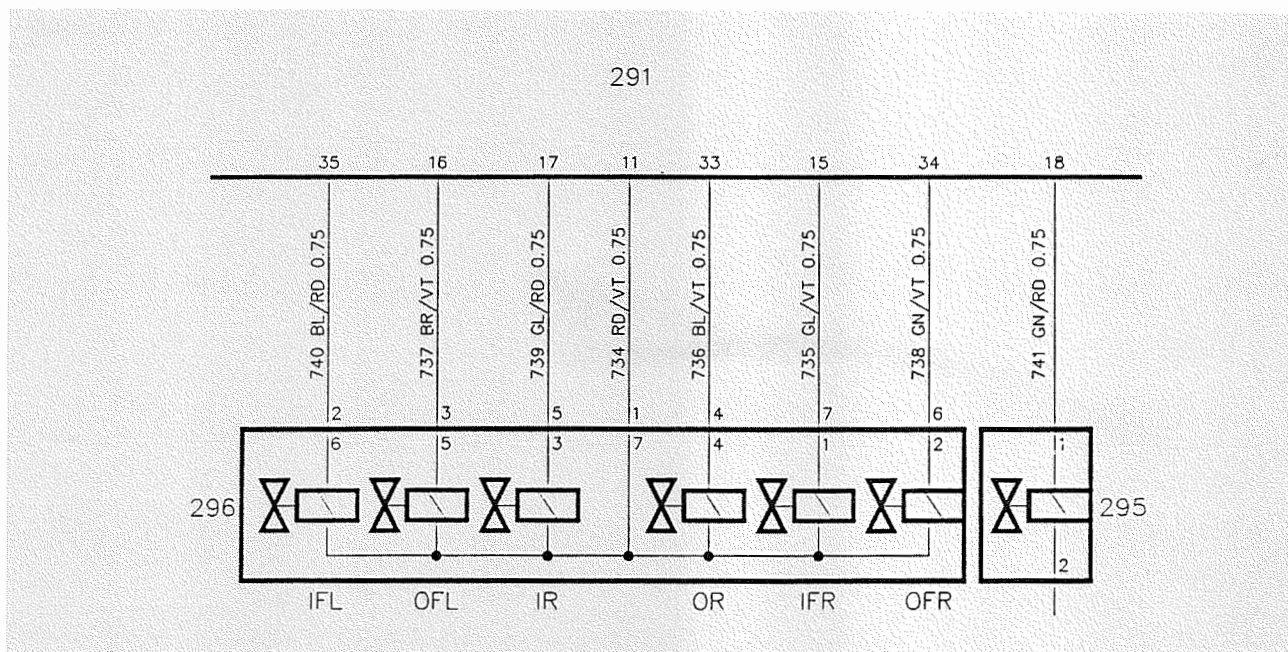
Mesures à prendre:

- A Contrôler le câblage entre la connexion 7 de la soupape IFR et la connexion 15 de l'unité de commande.
- B Changer le bloc des soupapes.



De la même façon:

Code d'erreur:	Soupape	Unité de commande	Pièce de contact, bloc des soupapes
E016	OR	connex. 33	connex. 4
E017	IR	connex. 17	connex. 5
E018	MV	connex. 18	connex. 1 soupape principale, pièce de contact
E033	OFL	connex. 16	connex. 3
E034	OFR	connex. 34	connex. 6
E035	IFL	connex. 35	connex. 2



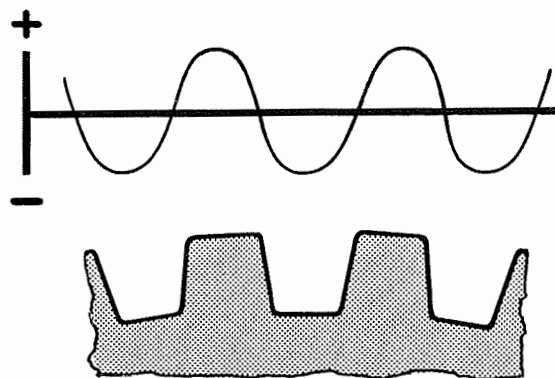
Code d'erreur: **EE25**

Panne: La distance entre le détecteur de roue et la roue dentée n'est pas constante pendant un tour de roue.

(L'amplitude varie au-dessus de la valeur maximale permise pendant un tour de roue).

Mesures à prendre:

A Changer la roue dentée avant droite



De la même façon:

Code	Roue dentée
d'erreur: EE22	Arrière droite
EE23	Avant gauche
EE24	Arrière gauche

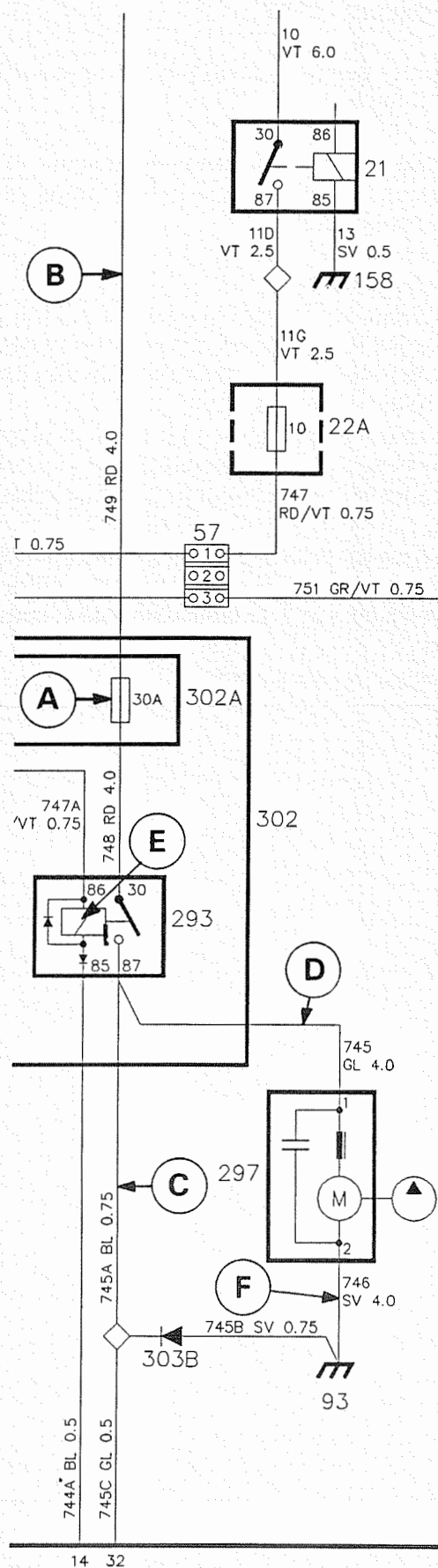
Code d'erreur: E032

Panne: Relais défectueux de la pompe à haute pression (293).

Le code d'erreur est activé uniquement si le niveau des connexions 14 et 32 ont été de même potentiel pendant plus de 40 secondes pendant le test.

Mesures à prendre:

- A Contrôler le fusible 30A (POMPE), et le porte-fusible (302A).
- B Contrôler le câblage entre le dispositif de dérivation 75 et la connexion 30 du relais (293).
- C Contrôler le câblage entre la connexion 32 de l'unité de commande et la connexion 87 du relais (293).
- D Contrôler le câblage entre la connexion 87 du relais (293) et la connexion 1 du moteur de pompe (297).
- E Contrôler le relais en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre les connexions 85 et 86.
- F Contrôler le câblage entre la connexion 2 du moteur de pompe et le point de masse 93.
- G Changer le relais (293).



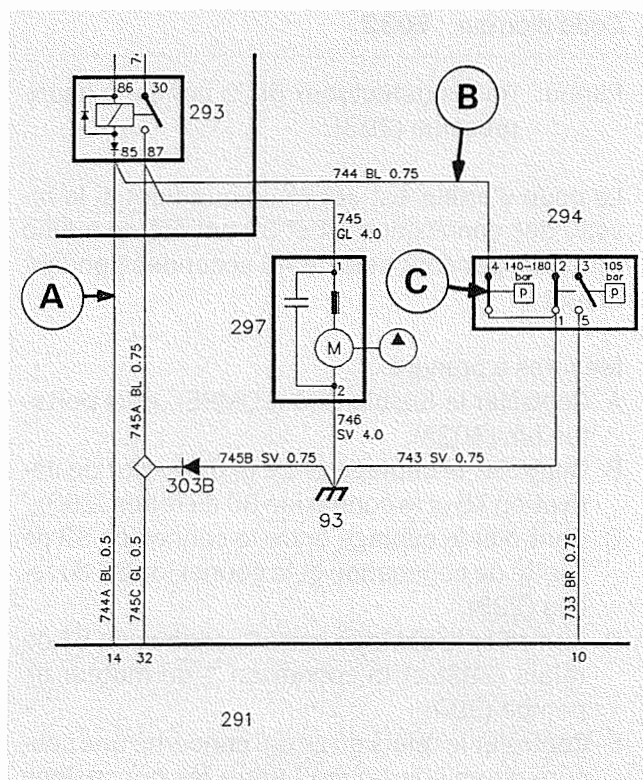
Code d'erreur: **E132**

Panne: Le pompe hydraulique est constamment activée.

Ce code d'erreur apparaît uniquement si la connexion 32 a été activée pendant plus de 90 secondes lors du test.

Mesures à prendre:

- A Contrôler le câblage en ce qui concerne une coupure ou un court-circuit entre la connexion 14 de l'unité de commande et la connexion 85 du relais de pompe (293).
- B Contrôler le câblage en ce qui concerne un court-circuit entre la connexion 85 du relais de pompe (293) et la connexion 4 du pressostat.
- C Si la pression est supérieure à 180 bar (2610 psi), contrôler que le contact entre la connexion 1 et 4 du pressostat (294) soit ouvert.
- D Changer le relais (293).

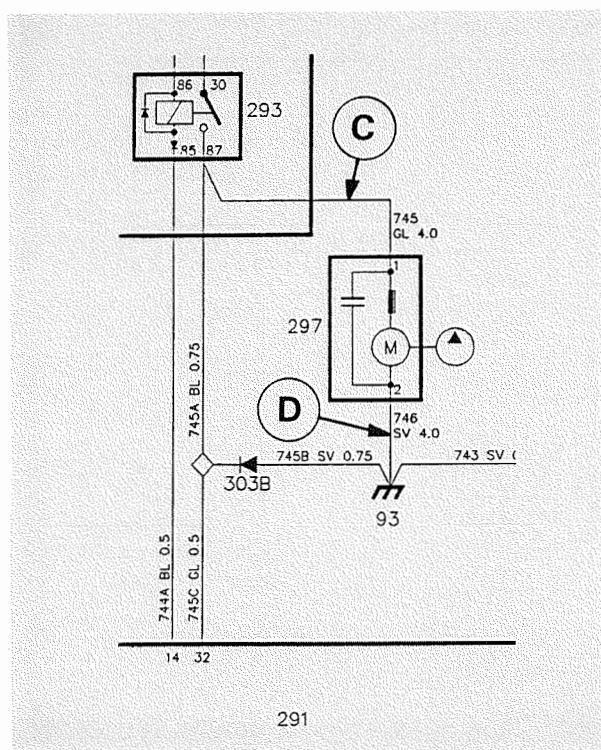


Code d'erreur: **PRES**

Panne: La pression hydraulique de l'émetteur de pression est trop basse.

Mesures à prendre:

- A Contrôler que l'émetteur de pression (294) soit correctement connecté.
- B Contrôler que le niveau de liquide de freins soit suffisant.
- C Contrôler le câblage entre la connexion 1 de la pompe à haute pression (297) et la connexion 87 du relais de pompe (293).
- D Contrôler le câblage entre la connexion 2 de la pompe à haute pression (297) et le point de masse 93.
- E Changer la pompe à haute pression (297).



Index alphabétique

Accumulateur de pression

Démontage/montage 510-12

Amplitude de signal 590-24

Bloc de soupapes

Démontage/montage 510-23

Caractéristiques techniques . . 025- 1

Codes d'erreur 590-26

Description technique

Généralités 500- 1

Fonctionnement 500- 5

Composants 500-11

Détecteur de roue

Démontage/montage 510-27

Douille de positionnement . . . 500-23

Excentricité 590-25

Flexible d'alimentation 500-13

Freins ABS, généralités 500- 1

Freins ABS, généralités 500- 1

Groupe de freins

Démontage/montage 510- 5

Lampe d'avertissement ABS . . . 500-29

Lampe d'avertissement des freins

. 500-29

Liquide des freins

Changement 530- 1

Maître-cylindre 500-22

Moteur électrique 500-13

Outillage spécial 105- 1

Pompe à haute pression/moteur électrique

Démontage/montage 510-20

Porte-fusibles et porte-relais . . 500-28

Pression de l'accumulateur . . . 590-14

Pressostat

Démontage/montage 510-13

Purge du système des freins . . 520- 1

Réglage ABS 500- 1

Réservoir de liquide des freins

Démontage/montage 510- 1

Roue dentée 500-30

Schéma de recherche

des pannes 590-27

Séquence de test automatique . 590-16

Séquence de test manuelle . . . 590-22

Servocylindre 500-16

Soupapes électromagnétiques . 500-25

Soupape principale 500-20

Testeur du système ABS 590- 1

Test des soupapes 590-18

Tuyau de pression

Démontage/montage 510-15

Unité de commande électronique

Démontage/montage 510-26

Vitesse des roues 590-23

